JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE

APRILE 1986 - ANNO 2 - N. 4

L. 3.500

PROGETTO

TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

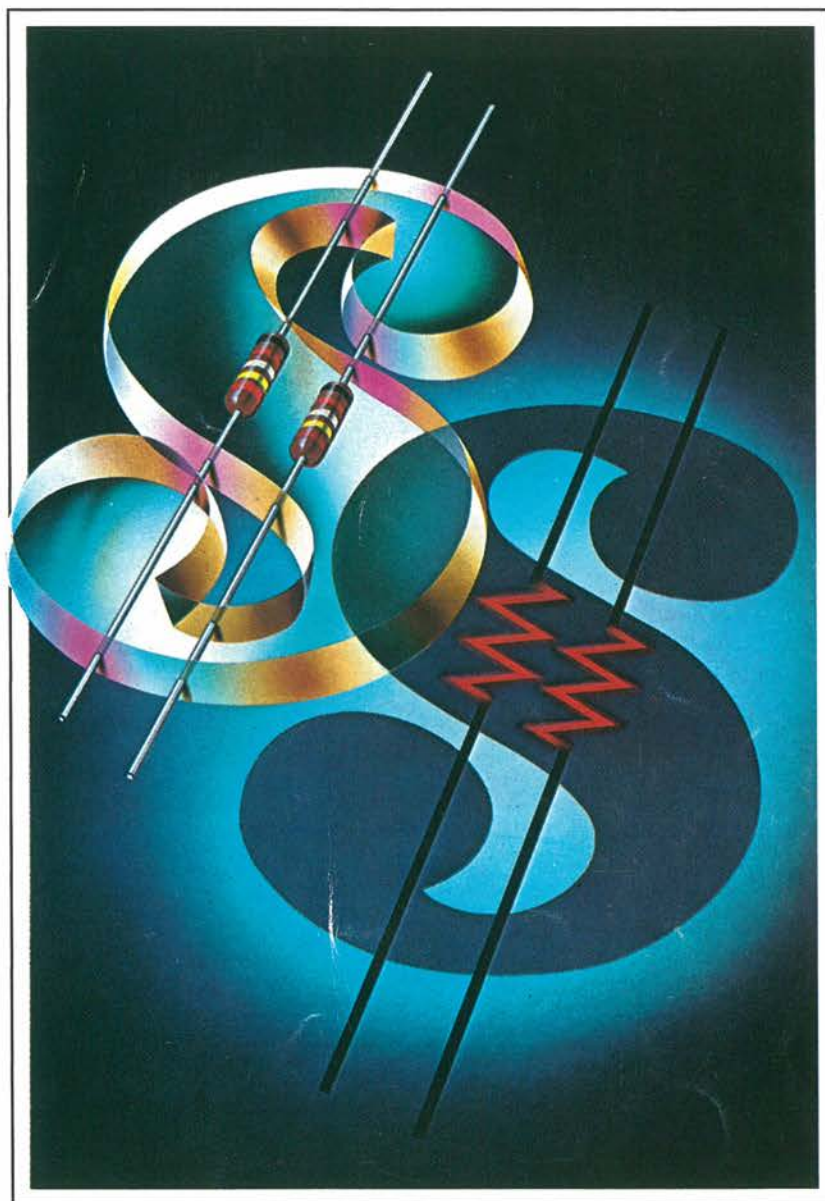
Una consolle per potenziare l'oscilloscopio

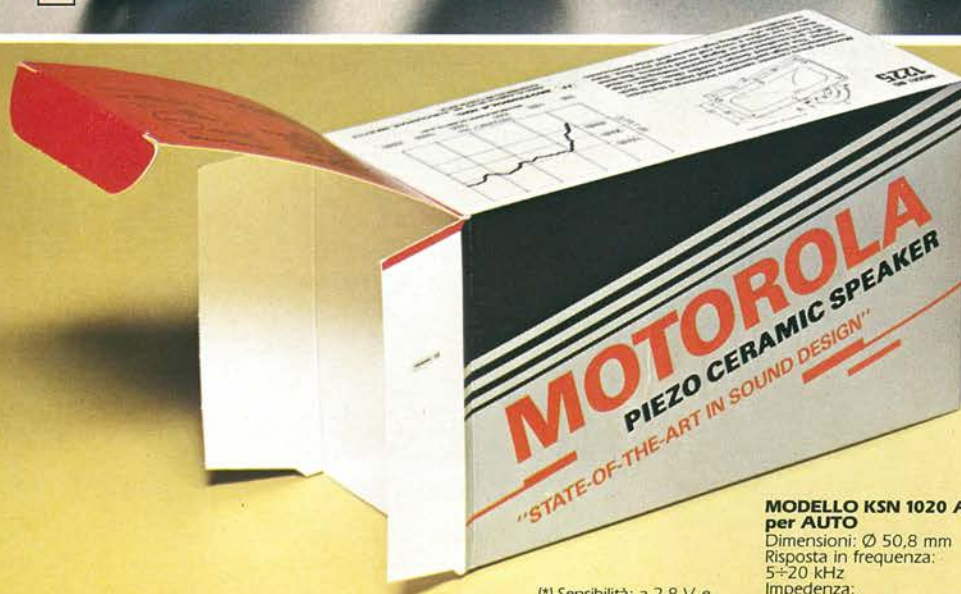
Audio è facile col nostro generatore di funzioni

Automobile: caldo e freddo col climatizzatore

Microonde: sicuri in casa con semplicità

Vivi il ritmo col Vu-meter a barra luminosa

Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

PER HOBBISTI, RADIOAMATORI, CB, HI-FI

TWEETER PIEZO-CERAMICI MOTOROLA

(*) Sensibilità: a 2,8 V e 1/2 m di distanza

MODELLO KSN 1020 A per AUTO
Dimensioni: Ø 50,8 mm
Risposta in frequenza: 5÷20 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 98 dB (*)
1 AC/7105 - 00

MODELLO KSN 1036 A (1236) per HI-FI/AUTO
Dimensioni: Ø 95,3 mm
Risposta in frequenza: 3÷40 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
2 AC/7106 - 00

MODELLO KSN 1039 A (1239) per HI-FI
Dimensioni: Ø 95,3 mm
Risposta in frequenza: 3÷40 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
3 AC/7108 - 00

MODELLO KSN 1078 A (1278) per HI-FI/AUTO
Dimensioni: ◻ 77,2 mm
Risposta in frequenza: 5÷40 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 98 dB (*)
4 AC/7112 - 00

MODELLO KSN 1038 A (1238) per HI-FI
Dimensioni: Ø 95,3 mm
Risposta in frequenza: 3,5÷27 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
5 AC/7107 - 00

MODELLO KSN 1001 A (1295) per HI-FI
Dimensioni: ◻ 84,8 mm
Risposta in frequenza: 4÷27 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 103 dB (*)
6 AC/7110 - 00

MODELLO KSN 1071 A (1271) per HI-FI a dispersione controllata
Dimensioni: 96,5x119,8 mm
Risposta in frequenza: 4÷20 kHz
Impedenza:
< 500 Ω (a 1 kHz)
> 10 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
7 AC/7114 - 00

MODELLO KSN 1016 A (1216) per HI-FI
Dimensioni: 66,7x145 mm
Risposta in frequenza: 4÷25 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 100 dB (*)
8 AC/7120 - 08

MODELLO KSN 1025 A (1225) per HI-FI
Dimensioni: 79,4x187,3 mm
Risposta in frequenza: 2÷40 kHz
Impedenza:
< 500 Ω (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 100 dB (*)
9 AC/7115 - 00

PROGETTO

NUMERO 4 APRILE 1986

Direttore responsabile RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore CESARE ROTONDO

Consulenza redazionale FABIO VERONESE

Art director SERGIO CIRIMBELLI

Impaginazione WANDA PONZONI

Consulenza tecnica BEPPE CASTELNUOVO, ENZA GRILLO

Hanno collaborato a questo numero
FRANCO CREMONESI
FRANZ DOSSER
FABRIZIO MAGRONE
ALBERTO MONTI
OSCAR PRELZ
MARIANO VERONESE
MANDREDI VINASSA DE REGNY

La JCE ha diritto esclusivo per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle riviste ELO e FUNKSCHAU

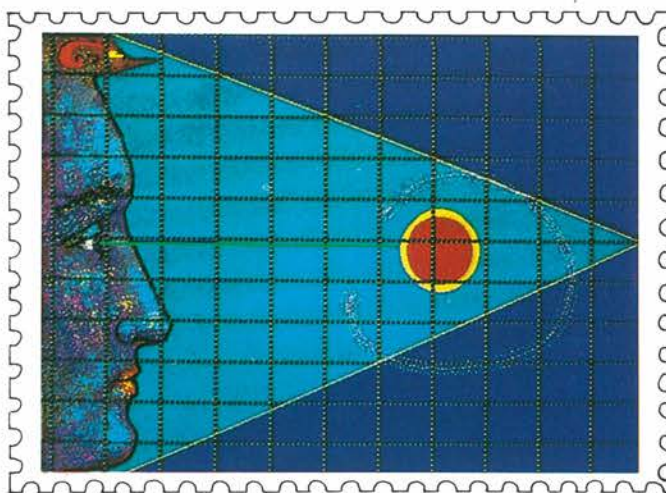
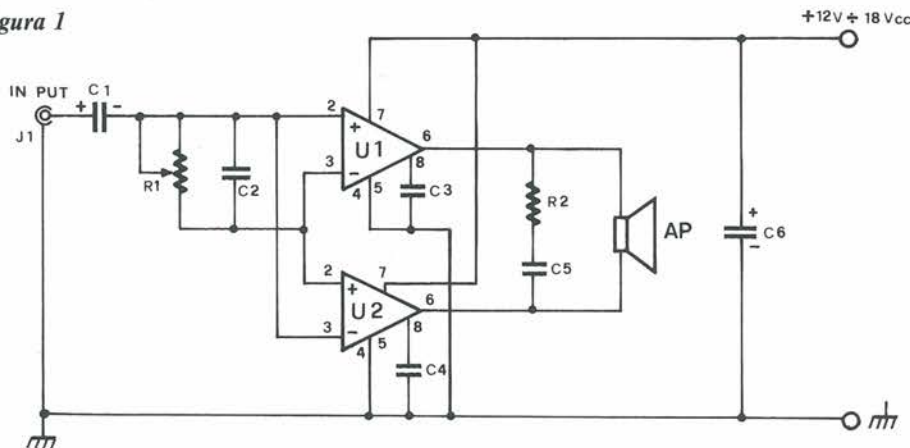
EDITORE: Jacopo Castelfranchi

Jacopo Castelfranchi Editore - Sede, Direzione, Redazione, Amministrazione: Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - Tel. (02) 61.72.671-61.72.641 - Direzione Editoriale: CESARE ROTONDO - Direzione Amministrativa: WALTER BUZZAVO - Abbonamenti: ROSELLA CIRIMBELLI - Spedizioni: DANIELA RADICCHI - Autorizzazione alla pubblicazione Trib. di Monza n. 458 del 25/12/83 Elenco registro dei Periodici - Pubblicità: Concessionario in esclusiva per l'Italia e l'Estero: Studio BIZ s.r.l. - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo Tel. (02) 61.23.397 - **Fotocomposizione:** GRAPHOTEK, Via Astesani, 16 - Milano - **Stampa:** GEMM GRAFICA S.r.l., Paderno Dugnano - **Diffusione:** Concessionario esclusivo per l'Italia: SODIP, Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Spediz. in abbon. post. gruppo III/70 - Prezzo della rivista L. 3.500, Numero arretrato L. 5.500 - Abbonamento annuo L. 35.000, per l'estero L. 52.500 - I versamenti vanno indirizzati a: JCE, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275 - Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 1.000 anche in francobolli e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo -

Mensile associato all'USPI - Unione Stampa Periodica Italiana. USPI

Ampli Delle Mie Brame

Da qualche mese ho cominiciato a realizzare circuiti elettronici, realizzando con successo anche alcuni dei vostri progetti. Tra gli altri, quelli che mi hanno dato più soddisfazione, sono alcuni semplici ricevitori a diodo. L'unico problema è che l'uscita è assai esigua come volume, e costringe a far uso di una cuffia non sempre comoda. Vi chiedo dunque: potreste fornirmi il progetto di un amplificatore di bassa frequenza in grado di farmi ascoltare i miei ricevitori in altoparlante?

Cristiano Ricci – Padova

Ricordiamo ai lettori che ci scrivono che, per motivi tecnici, intercorrono almeno tre mesi tra il momento in cui riceviamo le lettere e la pubblicazione delle rispettive risposte. Per poter ospitare nella rubrica un maggior numero di lettere, vi consigliamo di porre uno o due quesiti al massimo.

Caro Cristiano, abbiamo proprio sottomano un progetto che, ci sembra, sia proprio quel che vai cercando: sensibile e potente, si adatta con facilità praticamente a qualsiasi sorgente audio, rivelatori a diodo compresi. In figura 1 trovi lo schema: vengono utilizzati due LM38ON-8, versione a 8 pin del più noto LM380, che ne ha 14, in configurazione a ponte. Se ne possono spremere, in questo modo, fino a 5 watt di picco: niente male, vero? Se vuoi adottare uno stampato, ma va benissimo anche una millefori, puoi rifarti al tracciato di figura 2 che ti garantirà da inneschi spuri: la figura 3 ti fornisce, infine, il relativo layout.

Elenco Componenti

Semiconduttori
U1, U2: LM380 N-8

Resistori (1/4W)
R1: 100 kΩ, logaritmico
R2: 100 Ω, facoltativo

Condensatori
C1: 22 uF, 25 Vl elettrolitico
C2: 4700 pF, ceramico
C3, C4: 100 nF, ceramico
C5: 10 nF, ceramico, facoltativo
C6: 220 uF, 25 Vl elettrolitico

Varie
AP: altoparlante magneto dinamico da 4 o 8 Ω

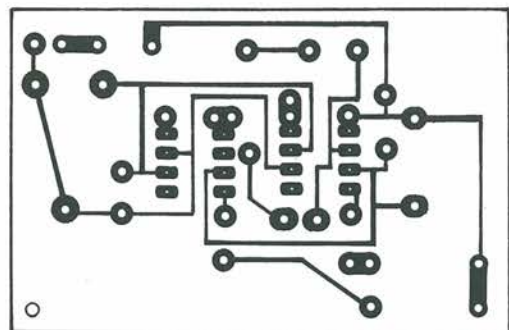



Figura 1

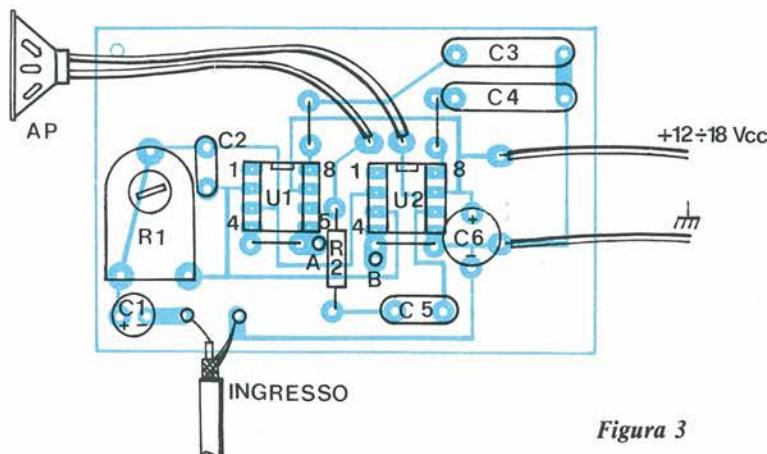
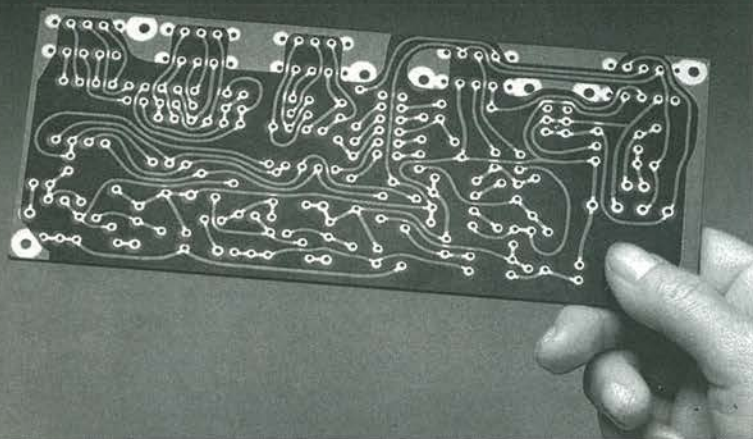



Figura 2

Figura 3

È presto fatto con il Servizio CS

Da oggi, puoi ricevere direttamente a casa tua, già incisi e forati, tutti i circuiti stampati che ti servono per realizzare i nostri progetti, a prezzi assolutamente stracciati. È un'attenzione speciale con cui la JCE premia gli amici più fedeli, aiutandoli a trasformare subito i loro sogni elettronici in realtà.

COME RICHIEDERLI

È facilissimo. Innanzitutto, verifica sempre che, nel corso dell'articolo, sia pubblicato il riquadro di offerta del circuito stampato che ne indica anche il numero di codice e il prezzo. Se c'è, compila il modulo d'ordine, riportato qui sotto, in modo chiaro e leggibile. Se sei un abbonato JCE usufruirai di uno sconto del 10%, ricordati quindi di trascrivere anche il numero del tuo abbonamento, lo troverai sulla fascetta celofonata con ciascuna rivista. Spedisci il tutto alla Ditta Adeltec, via Boncompagni, 4 20139 Milano, insieme alla fotocopia della ricevuta di versamento sul conto corrente postale numero 14535207 intestato alla Adeltec, via Boncompagni 4, 20139 Milano. Con i nostri supermoduli, tutti su fibra di vetro ed eseguiti professionalmente, i tuoi montaggi saranno sempre da 10 e lode.

Compila in modo chiaro e completo questo modulo d'ordine:

Cognome e nome ____________________

Indirizzo ____________________

CAP __________ Città ____________________

Codice fiscale ____________________

Abbonato a ____________________ n. abbon. __________

Vi prego di inviarmi i seguenti circuiti stampati:

CODICE	QUANTITA'	PREZZO
Contributo spese spedizione		L. 3.000
	Totale Lire	

Allego fotocopia del versamento effettuato sul C.C.P. 14535207 intestato alla Adeltec. Via Boncompagni, 4 20139 Milano

FUTURO

Futuro. Non solo un tempo grammaticale, ma anche e soprattutto una delle maggiori preoccupazioni che, da sempre, mantiene attivo il moto dei nostri pensieri. Luogo geometrico di speranze, paure, chimere, programmi, congetture, l'idea di futuro deve il suo fascino alla totale imprendibilità che la caratterizza. Non si può pretendere la certezza matematica di ciò che può essere solo previsto e mai visto, e proprio per questo nel futuro sono proiettate così tante energie creative. L'analisi matematica applicata alla fisica e le scienze esoteriche sono in fondo procedure che, pur ispirandosi a principi di base opposti, si prefiggono il medesimo scopo: cercare, in qualche modo, di prevedere quel che accadrà.
Il futuro è anche la dimensione di Progetto: non solo perché, appena nata, guarda con fiducia agli anni che verranno, ma soprattutto perché parla ai giovani, che del domani vivono, di un mondo completamente proiettato in avanti come quello dell'elettronica.
E cammina con loro costruendo giorno per giorno, in piena umiltà, quella base di cultura tecnologica che sarà l'indispensabile passaporto per studi più avanzati e per il fatidico ingresso nel mondo della professione. Il fascicolo che avete tra le mani propone vari progetti di un certo impegno, volti soprattutto all'implemento del banco misure di cui ciascun laboratorio casalingo è attrezzato. Se disponete di un oscilloscopio, però con qualche anno sulle spalle, di tipo economico o magari autocostruito, potrete senz'altro cimentarvi nella Consolle di espansione che apre questo numero, in grado di portare questo prezioso strumento a livelli di prestazioni veramente interessanti.
Non certo da meno il Generatore di funzioni presentato poco oltre: si tratta di un dispositivo semplice ma di provata efficienza, oltre che indiscutibilmente utile per chi realizza spesso apparati audio. Per chi comincia adesso a mettere assieme il suo banco di lavoro, c'è invece un Cercaguasti universale, realizzato secondo la stessa filosofia dei signal tracers d'altri tempi ma con componenti moderni, che è veramente tutto da provare. Gli altri articoli propongono una piccola sfilata di progetti per lo sperimentatore di media esperienza: per la Maxiradio modulare, questo mese c'è una bella supereterodina multigamma, per gli audiofili un Truccavoce spaziale, un Diapason PLL e un inedito VU meter, per l'auto un Minicondizionatore per respirare aria d'alta cilindrata.
Ma, soprattutto, da questo mese prendono il via nuovi servizi per i lettori di Progetto: nella rubrica dedicata alle lettere, un tecnico risponderà a tutti i vostri perché. In più, se avete qualcosa da vendere, da comunicare, che sta nei vostri sogni da tempo e vorreste acquistare, o se cercate nuovi amici... insomma, se siete in attesa della vostra grande occasione, Progetto vi da una mano pubblicando gratis gli annunci che vorrete inviare. E il mese prossimo, tante altre grandi sorprese: perché Progetto sia sempre di più la *tua* rivista di elettronica, la grande amica del tuo divertimento.

Compra Sony

Audiocassette Sony: il massimo della tecnologia e della robustezza.
In più oggi, acquistando 2 audiocassette Sony HF-S oppure HF-ES, presso i Rivenditori che espongono la locandina del concorso, puoi vincere ben 501 favolosi premi Sony!
Partecipare al concorso è semplicissimo: basta incollare i bollini di controllo delle audiocassette Sony sull'apposita cartolina-concorso, timbrata dal Rivenditore Sony e spedirla alla SONY ITALIA S.p.A., dopo averla compilata in ogni sua parte. Tutte le cartoline pervenute entro il 31/5/86 parteciperanno all'estrazione, che avrà luogo entro il 30/6/86 in presenza di un funzionario dell'Intendenza di Finanza di Milano. I vincitori saranno avvisati con lettera raccomandata.
Buona fortuna e buon ascolto con SONY HF-S e HF-ES (Ricorda: più cartoline spedisci, più hai probabilità di vincere!).

vinci Sony!

1 **Videoregistratore portatile Video 8 Handycam Sony CCD-M8E,** il più piccolo integrato video del mondo.
Poco più grande del palmo di una mano, incorpora una telecamera ed un videoregistratore in 1 solo Kg. di peso! **+ 1 deck Video 8 da tavolo Sony EV-A300 EC:** 30 canali stereo, con telecomando.
Due nuovi capolavori della micro-tecnologia elettronica Sony.

10 **Autoradio Sony XR-11** stereo autoreverse con circuiti antidisturbo INS. Complete di casse acustiche Sony XS-304 a 2 vie.

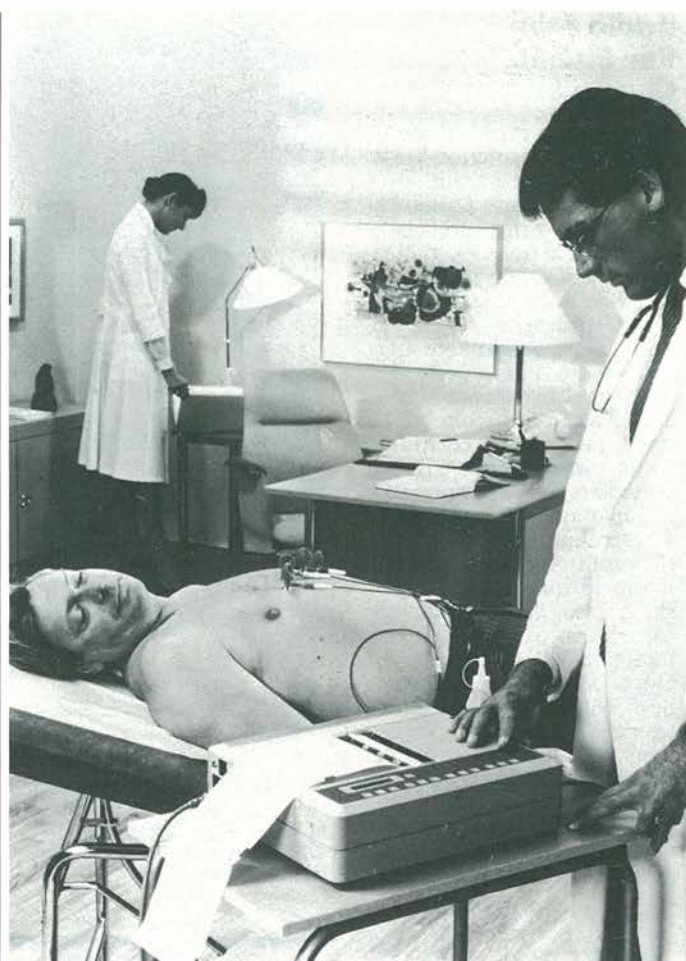
50 **"Sport" Walkman Sony WM-75.** Il nuovo Walkman impermeabile, a prova d'acqua, di sabbia e di neve. Autoreverse, Dolby B antifruscio, dispositivo "anti rolling", cuffia impermeabile.

100 **Radio-Football Sony SRF-20W.** La nuova Radio-Walkman FM stereo. La campionissima delle mini radio, coi colori delle squadre campionissime.

340 **Confezioni da 10 audiocassette Sony HF-60.** Il nastro universale e versatile che unisce un'altissima robustezza a una riproduzione sonora fedele e naturale.

AUT. MIN. n. 4/288154 del 19.2.86

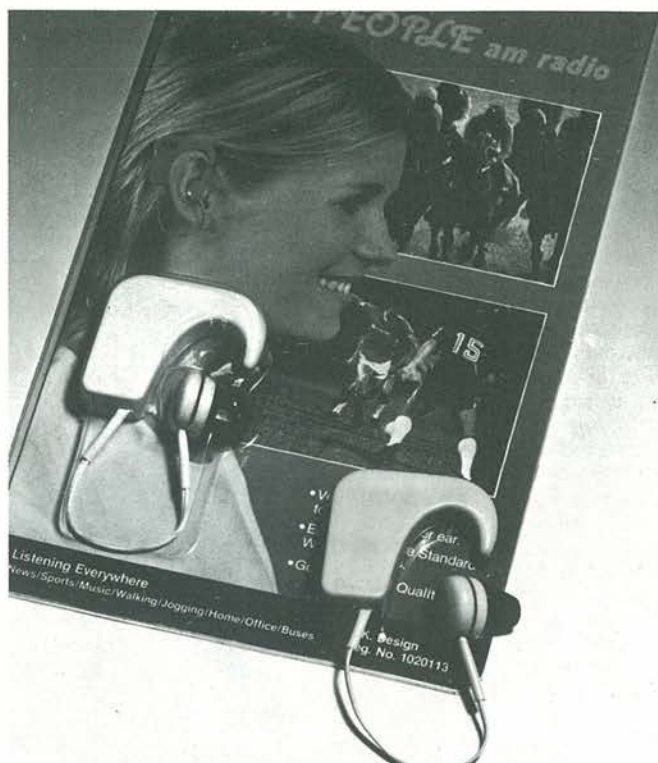
Con L'Elettronica Nel Cuore

Elettronica non è solo hobby, e neppure solo professione: in molti casi, da quella infinitesima scheggia di silicio può scaturire il miracolo della salvezza di una vita umana. Per fare un esempio concreto, Siemens ha sviluppato un elettrocardiografo a 3 canali, completamente automatico. Nel "Cardiostat 3", un microprocessore controlla la fase di registrazione, segnalando disturbi sull'apparecchio ed agli elettrodi e registrando i dati in chiaro sulla carta di registrazione. Il funzionamento automatico che prevede la programmazione preliminare del tempo di registrazione, l'avanzamento automatico della carta fino alla linea di strappo, la segnalazione acustica quando si esaurisce la carta, può essere disinserito.
Per registrare un ECG basta premere un bottone. In ognuno dei tre canali appare un impulso di calibrazione prima del segnale ECG, che termina sempre con un complesso ECG completo. Sul margine superiore della registrazione vengono trascritti automaticamente i dati riguardanti: data, ora, velocità della carta, frequenza cardiaca e tipo di filtro. Un segnale acustico sincronizzato con il battito cardiaco facilita il controllo della registrazione e del paziente.
Un microprocessore calcola il valore della frequenza cardiaca registrato sull'ECG. Se si rilevano aritmie, la registrazione prosegue automaticamente per altri 10 complessi ECG, onde poter fornire al medico un'informazione supplementare ai fini della formulazione della diagnosi. Per registrazioni automatiche ad intervalli quali ad esempio gli ECG sotto sforzo, il medico può programmare l'apparecchio scegliendo intervalli da 1 a 9 minuti. Un orologio azzerabile indica la parte d'intervallo già trascorsa.
L'automatismo della linea di zero mantiene le curve ECG nella loro posizione. Nel caso in cui l'ampiezza del segnale sia fortemente variabile, la sensibilità all'ingresso si autoadatta. Per ulteriori informazioni rivolgersi a:
Siemens Elettra S.p.A.
20100 Milano
Via Fabio Filzi, 25/A
C.P. 10388
Tel. 02/6248

È Nell'Aria Il Baracchino

Festa grande per i molti patiti della Citizen Band: finalmente un libro tutto per loro! A realizzarlo, ha pensato una delle "penne" più argute della stampa specializzata: Maurizio Mazzotti, certamente già noto ai CBers per i suoi numerosi e simpatici interventi sulle pubblicazioni tecniche, che ne ha affidato la stampa alle Edizioni CD di Bologna.
Intenti e contenuti del volume risultano chiari già dal titolo: «Il Baracchino CB: che cosa è, a cosa serve, come si usa» che, è il caso di dirlo, è già tutto un programma.
In casa, in auto, in mare e ovunque il "baracchino" segna con la sua presenza uno strumento di utilità e svago quasi con un carattere di indispensabilità.
La ricchezza di apparati e accessori che oggi il mercato del settore propone sono ulteriore oggetto di considerazione, al semplice "baracchino" a 23 canali in AM di ieri, oggi si affiancano i pluricanalizzati, gli apparati in SSB, in FM, gli amplificatori lineari ecc. A queste nuove proposte la riedizione del "Baracchino CB" intende dare maggior spazio nella certezza di venire incontro alle esigenze attuali anche per consigliare il profano nella difficile scelta dei componenti per l'allestimento della propria stazione personale. Questo hand book-vademecum risponde alle esigenze di informazione di tutti gli amatori della Banda Cittadina che decidono di avvicinarsi a questo meraviglioso mezzo di comunicazione.

Il "Baracchino CB" è così impostato:
Come orientarsi nella scelta degli apparati e degli accessori; come gestire la propria stazione (dagli aspetti legali agli aspetti pratici) con particolari riferimenti al campo dell'accessoristica e delle antenne; la propagazione (comportamento in aria istruzioni indispensabili a chi usa un baracchino per la prima volta: modo di operare, codice 9 e varie); la manutenzione, che rende l'operatore autonomo nella propria stazione.
E alla fine della lettura anche il profano avrà le chiavi per poter aprire la porta del DX.
Il volume è in vendita presso tutte le librerie specializzate al prezzo di L. 8.500 ed è anche ordinabile alle "Edizioni CD", via Boldrini 22 Bologna, inviando l'importo relativo, a mezzo assegno bancario di conto corrente personale, assegno circolare, vaglia postale, versamento sul conto corrente postale intestato alle Edizioni CD (n. 343400).

Radio Mia, Per Piccina Che Tu Sia...

Le fervide menti di Hong Kong non smettono mai di produrre novità. Una arriva dalla Trans-Tronic M. F. Manufacturing Ltd., che è tornata alla ribalta con una radio ultra-sottile progettata per essere portata all'orecchio. Pesando meno di 0,5 once, è probabilmente una delle radio più piccole del mondo. Dalla forma simile alla lettera minuscola "r" la micro radio AM è costituita da un corpo centrale e da un auricolare che le permettono di adattarsi comodamente all'orecchio.
Il produttore comunica che il suo formato rivoluzionario è reso possibile da un chip meno voluminoso del tradizionale transistor.
Dopo la recente presentazione al Winter Consumer Electronic Show di Las Vegas, Sony introduce invece anche sul mercato italiano la radio più sottile del mondo.
L'originalità di questo apparecchio non si ferma solo alla sua estetica o alla sua straordinaria compattezza, ma si unisce anche a caratteristiche tecniche di avanguardia.

Nelle dimensioni infinitesime dei suoi componenti elettronici trova infatti posto un particolare circuito di miscelazione automatica che garantisce una più chiara ricezione delle trasmissioni stereo in modulazione di frequenza. In questo modo, quando il segnale è troppo debole, il circuito si attiva automaticamente per ridurre il rumore di fondo.
Oltre a ciò è presente un particolare circuito "risparmia-energia" che interviene, spegnendo l'apparecchio, quando si estrae la spina dell'auricolare, oppure dopo 60 minuti di ascolto continuato.
Alimentato da due batterie ricaricabili incorporate, al nichel-cadmio, l'SRF 201 viene fornito completo di caricabatterie, di auricolari stereodinamici di tipo aperto, di adattatore per il loro inserimento nell'orecchio e di custodia di protezione.
"Questo nuovo prodotto – afferma Elio Marras Product Manager del General Audio della Sony Italia – rappresenta il risultato della più avanzata tecnologia nel settore dell'elettronica di consumo".

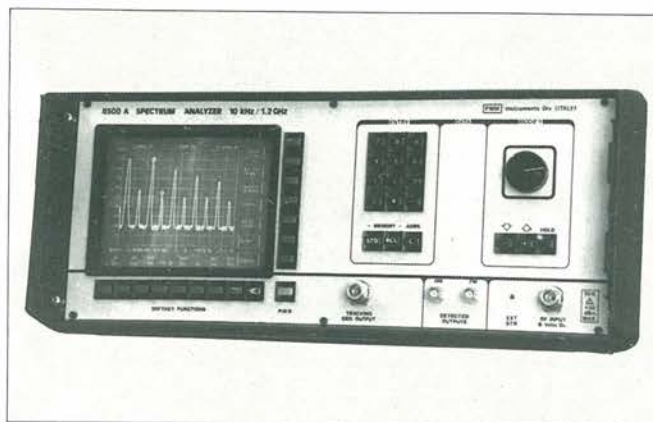
Per ulteriori informazioni:
Sony Italia S.p.A.
Tel. 02/61.21.551

Temporizzando

Nella sua continua evoluzione la National, distribuita dalla Elcontrol, aggiunge alla sua gamma di timer due nuovi modelli: i timer digitali al quarzo QM48 e QM72.
Sono disponibili due versioni:
. con visualizzazione su display
. con indicazione di ON-UP
Di facile predisposizione e visualizzazione rappresentano quanto di meglio si possa trovare sul mercato. Tutte le indicazioni sono chiaramente visibili tramite LED rossi e il tipo con display visualizza anche la temporizzazione in corso.
La predisposizione è semplice e avviene mediante dei selettori digitali di tipo rotante.
La gamma di temporizzazione è vastissima, infatti portando i selettori rispettivamente su S, M e H si ottengono scale che vanno da 0,01 sec a 99 sec e 99 centesimi, da 1 sec. a 99 minuti e 99 sec., da 1 min. a 99 ore e 99 minuti.
Il timer digitale QM72 racchiude in sé tutte le principali caratteristiche, che sono:
– dimensioni a norme DIN 72x72 mm
– lettura diretta delle funzioni (tempo, operazioni, display)
– elevata precisione 0,005% ± 0,01 sec.
– elevata capacità di uscita 5A 250VAC (carico resistivo) 3A-30VCC
– alimentazione in un'ampia gamma di tensioni in AC e CC.
Esistono due versioni di QM72:
. Timer ritardato all'eccitazione totalizzatore (QM72)
. Timer multi funzione (QM72A)
Sul frontale sono presenti i display e tutti i predispositori:
– nella versione totalizzatore si possono predisporre i tempi desiderati,
– nella versione multifunzione, oltre ai tempi, si possono selezionare 5 operazioni, fra le quali vediamo:
. ritardo all'alimentazione
. ritardo al segnale ON
. totalizzatore
. one-shot (un colpo solo / tempo fisso)
. ritardo al segnale OFF
Inoltre sul lato sinistro del timer si può selezionare:
. CNT-UP display addizionante
. CNT-DOWN display sottraente
Il QM48 di dimensioni più ridotte, riesce a mantenere molte delle funzioni del tipo QM72 pur con qualche limitazione.
Le principali funzioni svolte sono: ritardo all'eccitazione, ritardo all'eccitazione rispetto a un segnale di controllo, totalizzatore del tempo di segnale OFF.
Questi timer sono usati principalmente nel controllo di accurate operazioni di macchine automatiche e di apparecchiature.
Sono possibili impostazioni di tempi estremamente brevi o molto lunghi, in ogni caso sempre con una grande precisione che rende questi nuovi timer della National veramente unici nel loro genere.

Per ulteriori informazioni:
ELCONTROL S.p.A.
Blocco 7 n. 93 C.P. 34
40050 – Centergross (BO)
Tel. 051/861254
Attenzione Ing. Dall'Olio.

Storie Di Spettri

Analizzatore di spettro. A tutta prima, si potrebbe pensare a un rivelatore di fantasmi, o a qualche consimile diavoleria. E invece, niente a che vedere coi brividi alla Dario Argento: lo spettro è quello delle onde radio e l'analisi viene effettuata sulle varie portanti presenti in gamma, che lo strumento rivela sotto forma di picchi su di uno schermo simile a quello di un oscilloscopio. Tanto più alto è il picco, quanto più potente sarà il segnale. E se ci sono delle componenti spurie, si vedranno anche loro, a fianco del picco principale.
Per chi opera nel settore delle telecomunicazioni, un analizzatore di spettro è spesso l'amico più fidato. Ve ne presentiamo uno nuovo di zecca: l'8500 A della PMM, ditta certamente già nota agli operatori del settore.

L'analizzatore di spettro 8500 A della PMM/CMR è stato completamente rinnovato con l'introduzione di tasti-funzione a menu variabile che ne semplificano l'operatività.
Sviluppato dal Laboratorio Metrologico della PMM di Albenga, l'apparato è in grado di gestire direttamente una stampante a canale parallelo e, dotato di interfaccia IEEE 488, può essere collegato con un calcolatore esterno per realizzare un sistema di misura automatico.
Per le sue caratteristiche di basso costo e per le prestazioni fornite, l'8500 A è idoneo per misure in campo essendo alimentato in continua, controlli di produzione, controllo qualità e per applicazioni particolari, come ad esempio l'analisi automatica di radiodisturbi, utilizzando i filtri IF ed i rilevatori normalizzati CISPR, di cui l'apparato è dotato di serie.
Il modello è inoltre completamente sintetizzato per cui ogni punto dello schermo è un canale radio, riferito in frequenza al campione interno, letto alla velocità di 500 µs per passo. L'errore di ampiezza è stato ulteriormente ridotto a ± 1 dB, grazie all'introduzione di una routine di autocalibrazione installata via software.
La banda coperta è di 10 kHz ÷ 1200 MHz, estendibile opzionalmente a 2-3 GHz (ponti radio) e 11-12 GHz (TV SAT) in bande di circa 1 GHz.

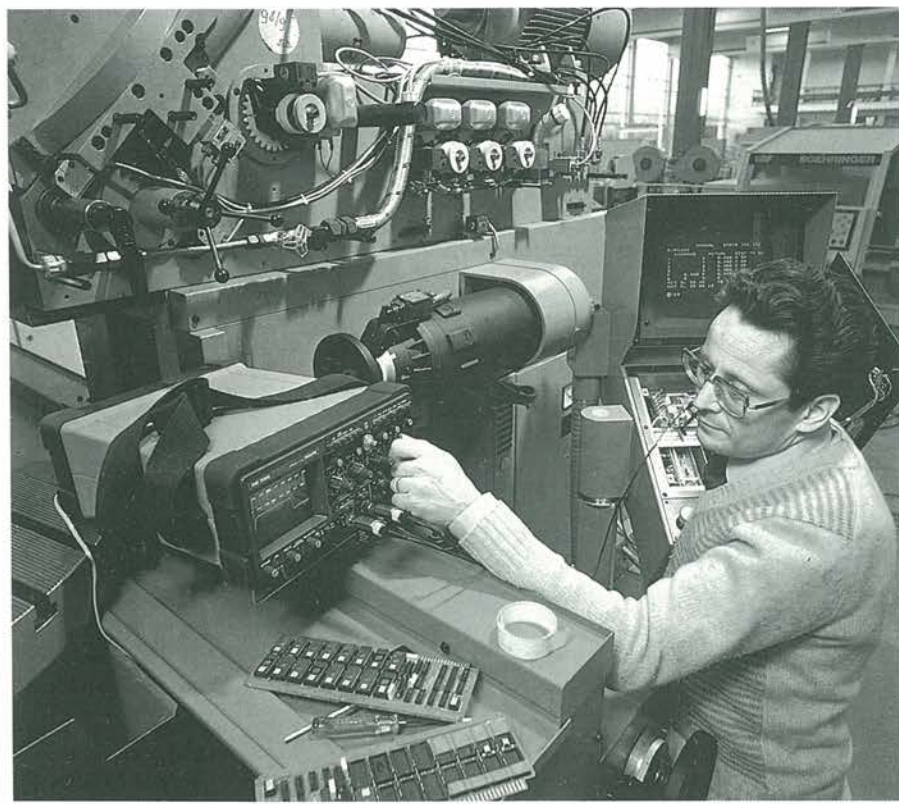
Per ulteriori informazioni:
PMM
Costruzioni Elettroniche
17030-Campochiesa (SV)
Telefono: 0182/20346

Viva Video!

Rosee prospettive per chi non sa resistere alla tentazione della video cassetta: due nuovi videoregistratori Betamax sono stati introdotti dalla Sony sul mercato italiano. L'annuncio di questi prodotti, del numero di serie SL-F60 caratterizzati da prestazioni di avanguardia e da un rapporto costo/prestazioni particolarmente favorevole, è la conferma di un preciso disegno strategico che vede la società giapponese costantemente impegnata nel mercato della videoregistrazione amatoriale come momento essenziale dell'enterteinment familiare.
Entrambi i modelli, che rappresentano una significativa evoluzione tecnologica dei precedenti SL-C33 EC e SL-C40 ES, hanno dimensioni particolarmente ridotte (solo 8 cm. di spessore) e sono caratterizzati da un design classico, raffinato e adatto ad ogni tipo di ambiente.
Accanto alla riduzione d'ingombro, particolare cura è stata posta nella progettazione delle parti meccaniche e dei circuiti elettronici che adottano componenti ad alta scala di integrazione a garanzia di una migliore affidabilità di esercizio, minore consumo di corrente ed una più semplice manutenzione.
L'impiego sistematico di nuove e più avanzate tecnologie per la produzione in alti volumi ha consentito inoltre di commercializzare questi modelli ad un prezzo molto interessante (tra L. 1.450.000 e 1.600.000 lire) a seconda delle versioni e con un insieme di caratteristiche presenti normalmente in videoregistratori di classe superiore.
I due nuovi videoregistratori sono a caricamento frontale, possono essere sintonizzati su 30 canali (12 memorizzabili preventivamente) e sono provvisti di un timer che consente di registrare 4 avvenimenti ogni 3 settimane (2 avvenimenti per settimana nel SL-F30), con possibilità di regolazione per un giorno qualsiasi o per tutti i giorni della settimana.
Questi nuovi prodotti, unitamente al Beta Hi-Fi, presentato nello scorso settembre e alla telecamera Betamovie Autofocus, sono l'espressione delle potenzialità innovative del sistema Betamax e della volontà di Sony di perfezionare ulteriormente il suo standard di videoregistrazione che ha già conquistato significative quote di mercato.
Sony Italia S.p.A.
Via F.lli Gracchi, 30
20092 Cinisello Balsamo
Tel. (02) 61.21.551

Una Consolle Professionale Per Il Tuo Oscilloscopio

Il tuo "scope" è un po' vecchiotto, oppure di tipo economico? Dispone solamente di una traccia? Metti da parte tutti i complessi di inferiorità con questo superaccessorio in grado di trasformare anche il più scalcinato eroe del surplus in uno strumento da competizione... e a due canali!

a cura di Fabio Veronese

L'oscilloscopio è certamente uno degli strumenti più utili in un laboratorio. Tuttavia, il prezzo di un apparecchio di questo genere, anche il più semplice, è quasi sempre fuori dalla portata finanziaria di un dilettante medio: ecco il motivo di questo progetto.
Si tratta di un economico dispositivo che, aggiunto ad un normale oscilloscopio, anche di vecchio tipo, permetterà di misurare correnti e tensioni piccolissime, nonché soprattutto di convertire uno strumento a unica traccia in uno a doppia traccia.
Le funzioni disponibili sono: la commutazione delle portate in corrente ed in tensione, il dispositivo di suddivisione del raggio elettronico, un rivelatore di tensione di picco, un dispositivo di ritardo della base dei tempi ed un rettificatore buffer che permette di collegare un normale voltmetro per effettuare misure di maggiore precisione.

Il Progetto In Teoria

Lo schema complessivo è piuttosto complicato, e perciò è stato suddiviso in sette circuiti parziali: la commutazione di portata per la corrente, quella per la tensione, il rivelatore di tensione di picco, il ritardo della base dei tempi, lo sdoppiatore del fascio elettronico, il rettificatore/buffer di precisione all'uscita ed i circuiti alimentatori. Verrà data una descrizione particolareggiata di ciascuno di essi.

Per La Corrente, Un Commutatore Di Portata.

Il principio che sta alla base di questo circuito consiste nel misurare la tensione ai capi di una resistenza attraverso la quale viene fatta passare la corrente da misurare. Lo schema elettrico è illustrato in Figura 1. Le resistenze R1...R27 servono appunto a questo scopo, e vengono

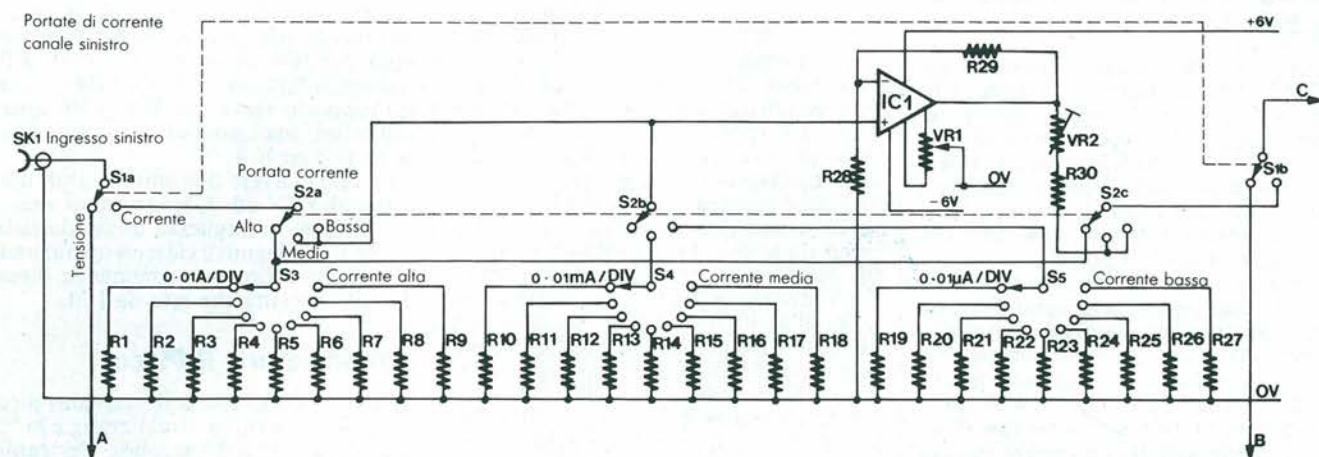



Figura 1. Schema elettrico del selettore delle portate in corrente del canale sinistro. Il canale destro è identico, tranne per il fatto che i componenti hanno un prefisso 100.

inserite nel circuito mediante S3, S4 oppure S5. I valori delle resistenze R1...R9 sono stati calcolati in modo da causare una caduta di 1 V quando ognuna di esse è inserita nel circuito e viene applicata all'ingresso la corrente / divisione stabilita. Per esempio, R1 ha un valore di 100 ohm, ed è inserita nel circuito corrispondente alla portata di 10 mA per divisione. Di conseguenza, in base alla legge di Ohm, la tensione ai capi della resistenza nella quale passa una corrente di 10 mA è: V = 0,01 A x 100 ohm = 1 V

Le resistenze R10...R27 funzionano secondo il medesimo principio, tranne per il fatto che la tensione prodotta è di 10 mV. Questa corrente è troppo bassa per le nostre necessità, e pertanto è stato previsto IC1 con i relativi componenti: si tratta di un amplificatore di tensione con guadagno uguale a 100.
IC1 è un amplificatore operazionale MOSFET, con impedenza d'ingresso molto elevata, in modo da esercitare la minima influenza sul segnale applicato all'ingresso. Esso è stato configurato come un amplificatore non invertente, con un guadagno pari a 100 determinato dal rapporto tra R29 ed R28 (i valori qui scelti sono di 390 e 3,9 kohm). VR1 permette di annullare la tensione di offset del circuito integrato, ed è necessario per aumentare la precisione. VR2 ed R30 risolvono qualsiasi problema di adattamento d'impedenza.
Infine, S2 viene usato per scegliere una delle tre portate, ed S1 per scegliere tra la misura della corrente e quella della tensione.

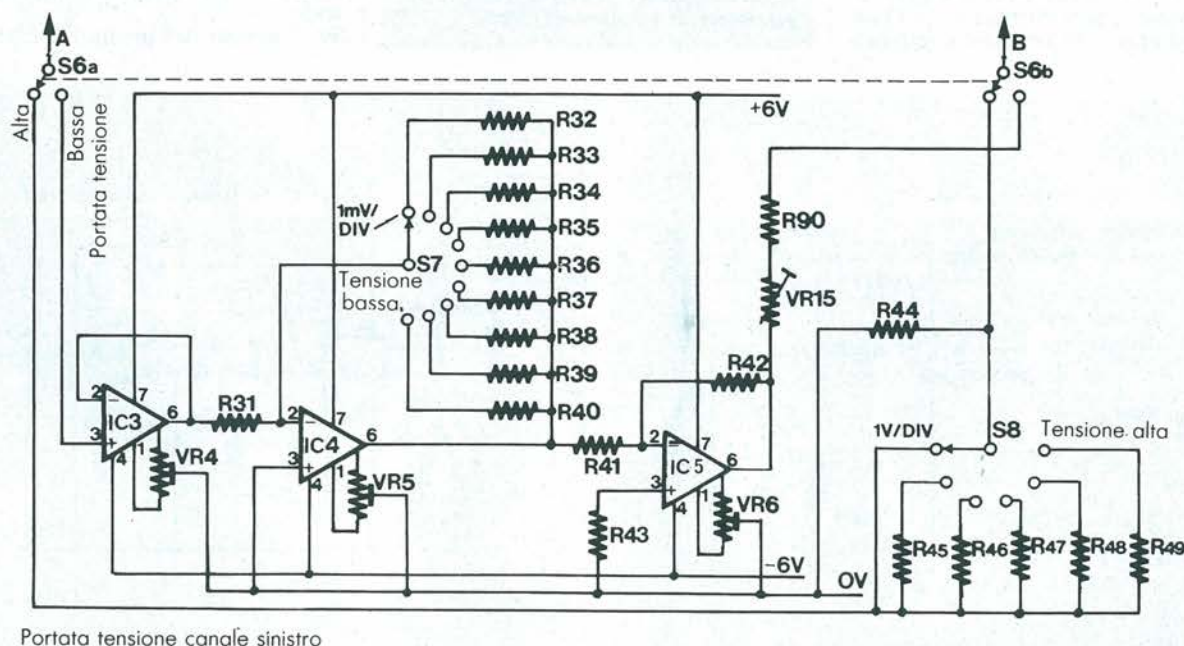



Figura 2. Schema elettrico dei selettori di portata in tensione del canale sinistro. Anche in questo caso, il canale destro sarà identico, tranne per il prefisso 100 del numero di riferimento di tutti i componenti.

Un Commutatore Anche Per La Tensione

La misura delle tensioni avviene in due portate, scelte mediante S6 (Figura 2). Se viene scelta la portata più elevata, la tensione d'ingresso attraversa una delle resistenze R45...R49 ed R44, prima di essere chiuse a massa. R45... R49 formano, con R44, cinque partitori di tensione: scegliendo ognuna di queste resistenze, viene scelta una diversa portata.
Il principio di funzionamento è che l'uscita viene prelevata alla giunzione tra le due resistenze che formano il partitore di tensione, e che questa è sempre di 1 V quando la tensione d'ingresso è uguale alla portata in V / divisione scelta. Per esempio, se viene scelta la portata di 20 V / divisione, sarà R48 ad essere inserita nel circuito.
La corrente che deve scorrere attraverso R44 perché la caduta di tensione sia 1 V è, secondo la legge di Ohm, di 0,0001 A.
Ora, se la caduta ai capi di R44 è di 1 V, ai capi di R48 devono cadere 20-1 = 19 V (i 20 V corrispondono alla tensione applicata all'ingresso). Dalla legge di Ohm possiamo ricavare il valore di R48: R = 19/0,0001 = 190.000, ovvero 190 kohm.
Questo tipo di circuito permette un'elevata precisione, ma tende a presentare un carico relativamente elevato (100 microA) all'ingresso.
Scegliendo la portata più bassa l'ingresso viene trasferito ad IC3, un amplificatore operazionale MOSFET con impedenza d'ingresso di 1,5 x 10^{-12} ohm, e pertanto non applica praticamente un carico all'ingresso. IC3 è cablato come amplificatore di tensione non invertente, con guadagno unitario, e viene usato come buffer d'ingresso. VR4 viene usato per azzerare la tensione di offset che, in caso diverso, sposterebbe la traccia dalla posizione centrale.
R31 agisce da resistenza di carico per IC4, un altro amplificatore operazionale MOSFET, cablato come amplificatore di tensione invertente a guadagno variabile. Il guadagno viene regolato mediante una delle resistenze R32...R40, montate su S7, e può essere calcolato come rapporto tra la resistenza scelta ed R31.
Per esempio, se viene scelta la portata di 2 mV/divisione (R33), la tensione necessaria all'uscita di IC4 è di 100 mV (non più di 1 V), e pertanto il guadagno deve essere 100/2 = 50. Di conseguenza, il valore di R33 diviso per quello di R39 (1 kohm) deve dare il risultato di 50. Il valore di R33 è di conseguenza 50/1 = 50 kohm. VR5 viene usata per spostare il livello della tensione d'uscita, come avveniva per IC3.
R41 funziona da resistenza di carico per IC5, un altro amplificatore operazionale MOSFET, cablato come amplificatore di tensione invertente, con guadagno uguale a 10 fissato dal rapporto R42/R41. R43 serve a compensare le imprecisioni all'uscita, dovute alle correnti di polarizzazione interna dei circuiti integrati; un'analoga disposizione non è stata prevista per IC4, in quanto il valore della resistenza dipende da R42 ed R41, e questo rapporto varia con IC4. VR6 agisce sull'offset, analogamente a quanto avviene in IC3 ed IC4.
Lo scopo di avere due amplificatori operazionali (IC4 ed IC5) invece di uno, è di ampliare la larghezza di banda riducendo il guadagno di ciascun operazionale e di invertire nuovamente la forma d'onda invertita che esce da IC4.

Figura 3. Segnale d'uscita prodotto dal rivelatore di tensione di picco.

Per Rivelare Il Picco

Questo circuito rivela il massimo picco di tensione positiva visualizzato, e lo "ricorda" per circa 10 secondi. Per capire questo concetto, osservare la Figura 3.
La forma d'onda d'ingresso è irregolare, e perciò è difficile misurare la sua ampiezza di picco. Inserendo però nel circuito il rivelatore di tensione di picco, la traccia osservata sullo schemo dell'oscilloscopio sarà quella mostrata in Figura 3.
Il rivelatore di picco è basato su IC6 (vedi Figura 4). Se l'ingresso non invertente (piedino 3) diviene negativo, altrettanto fa l'uscita. Tuttavia, in tali circostanze il diodo D6 è polarizzato inversamente, e non è presente un segnale d'uscita. Se l'ingresso diventa positivo, diventa positiva anche l'uscita ed al diodo D6 è applicata una polarizzazione diretta. All'ingresso invertente (piedino 2) è ora applicata una tensione identica a quella d'uscita, tramite la resistenza R76. Contemporaneamente, C1 viene caricato al medesimo potenziale dell'ingresso invertente.
Se l'ingresso del piedino 3 diviene ora

Figura 4. Schema elettrico del rivelatore di tensione di picco (canale sinistro).

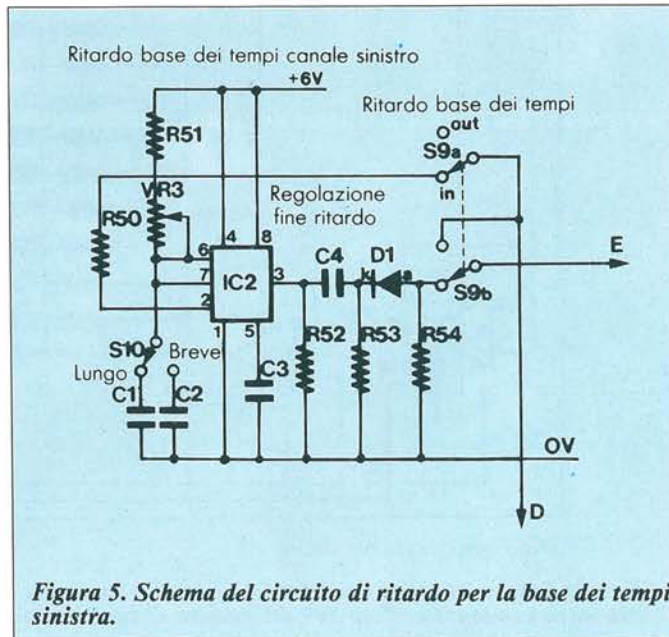



Figura 5. Schema del circuito di ritardo per la base dei tempi sinistra.

negativo, il diodo D6 torna ad essere polarizzato inversamente, e perciò la carica del condensatore rimane, e si scarica lentamente a causa della piccola corrente di polarizzazione d'ingresso dell'amplificatore operazionale e della resistenza R78. La tensione d'ingresso iniziale viene di conseguenza "ricordata" e visualizzata in forma di traccia che scende lentamente (a causa della scarica del condensatore). I valori dei componenti sono stati scelti per dare una costante di tempo od un tempo di scarica di circa 10 secondi, ma premendo S13 il condensatore può essere scaricato immediatamente. S12 inserisce nel circuito il rivelatore di tensione di picco, quando necessario.

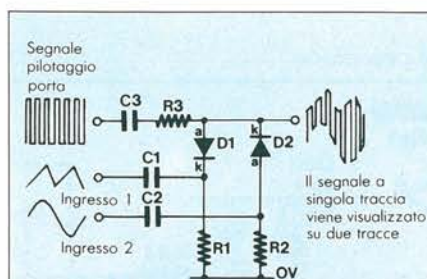



Figura 6. Semplice schema che mostra il funzionamento fondamentale della sezione di separazione delle tracce.

oscilla intorno al livello di zero V, come mostrato in Figura 6. Di conseguenza, nei punti a livello alto del segnale di porta, all'estremo di R3 è presente una tensione positiva di 5 V, e nei punti a livello basso una tensione negativa di 5 V.
Ora, quando il terminale di R3 è a +5 V, D1 è polarizzato direttamente e costituisce un vero e proprio cortocircuito: pertanto R1 è collegata praticamente ad R3 e l'ingresso 1 al terminale d'uscita. Nello stesso istante, D2 è polarizzato inversamente e costituisce un circuito aperto, cosicché non appare all'uscita nessuna parte del segnale applicato all'ingresso 2. Grazie all'azione del partitore di tensione, il segnale d'uscita viene sovrapposto

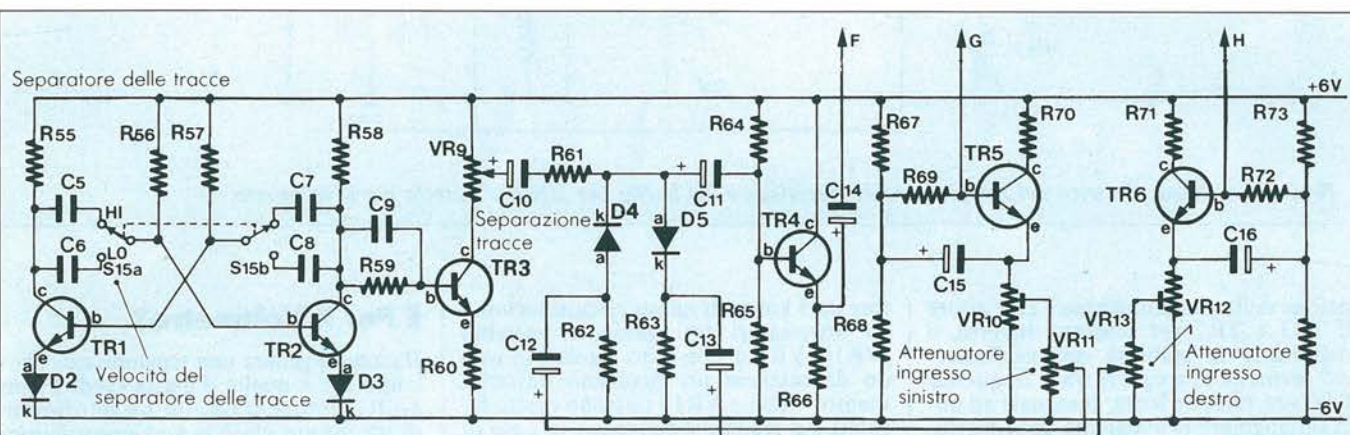



Figura 7. Schema elettrico del separatore delle tracce. Questa sezione del circuito è comune ad entrambi i canali (vedi Figura 10).

Il Circuito Di Ritardo Della Base Dei Tempi

Questo circuito è basato su IC2, un temporizzatore CMOS tipo 555, ed il relativo schema è mostrato in Figura 5. R50 limita la corrente d'ingresso al trigger (piedino 2). Il 555 è un temporizzatore integrato, che può essere configurato come multivibratore monostabile od astabile. Viene usata in questo caso la prima versione, per produrre un intervallo di ritardo. Il circuito R-C formato da R51, VR3 e C1 oppure C2, permette di regolare il ritardo, che è variabile da 1 microsecondo ad 1 ms circa.
C3 determina la tensione di controllo del circuito integrato, cioè la tensione di trigger necessaria per cambiare lo stato dell'uscita. La sequenza degli eventi dopo che è stata rilevata una tensione di trigger è la seguente: l'uscita cambia immediatamente stato, e viene tolto un cortocircuito interno tra i capi di C1 e C2, permettendo loro di caricarsi attraverso R51 e VR3. Quando la tensione ai piedini 6 e 7 raggiunge il livello di trigger, l'ingresso di IC2 cambia nuovamente stato e C1 e C2 vengono scaricati tramite il cortocircuito interno verso massa.

Il periodo durante il quale il circuito integrato è in condizione "attiva" è molto breve, e perciò non dovrebbero insorgere problemi per quanto riguarda la frequenza di trigger. C4, D1, R52, R53 ed R54 servono principalmente per livellare l'uscita e per ridurre i transitori e le false attivazioni dell'oscilloscopio. S9 inserisce e disinserisce a volontà nel circuito la base dei tempi ritardata.

Tracce: Ottenerne Due

La descrizione di questa parte del circuito non può essere completata se non viene prima descritto il principio di funzionamento del duplicatore di traccia, che è molto semplice. Il "cuore" del dispositivo è la semplice porta a diodi mostrata in Figura 6.
L'ingresso 1 è accoppiato per via capacitiva alla giunzione di D1 ed R1, e l'ingresso 2 alla giunzione di D2 ed R2. Questa porta viene azionata dal segnale di pilotaggio della porta ad onda rettangolare, che varia tra zero V ed una tensione positiva di 10 V. Dato però che questo segnale è accoppiato in c.a. alla porta, tramite C3, la componente continua viene eliminata, ed il segnale ai capi di R3 ad un potenziale positivo di 2,5 V.
Di conseguenza, in queste condizioni, il segnale d'uscita consiste nel segnale applicato all'ingresso 1 più un potenziale di polarizzazione positivo di 2,5 V.
Quando, in corrispondenza al successivo semiperiodo dell'onda rettangolare, il terminale di R3 va al livello di −5 V, D1 viene polarizzato inversamente ed isola l'ingresso 1 dall'uscita, mentre D2 è polarizzato direttamente e collega l'ingresso 2 all'uscita. In questo caso, però, il segnale d'uscita viene sovrapposto ad un potenziale negativo di 2,5 V. Di conseguenza, in queste condizioni, il segnale d'uscita consiste nel segnale applicato all'ingresso 2 più un potenziale di polarizzazione negativo di 2,5 V.
Il segnale d'uscita composito consiste perciò in quello dell'ingresso 1 sovrapposto a quello dell'ingresso 2, come mostrato nel diagramma, ed i due segnali sono separati da un potenziale proporzionale all'ampiezza del segnale di pilotaggio della porta. TR1 e TR2 formano un multivibratore ad oscillazione libera che fornisce, al collettore di TR2, un segnale d'uscita ad onda approssimativamente rettangolare (per lo schema elettrico, vedi la Figura 7). D2 e D3 evitano la perfo-

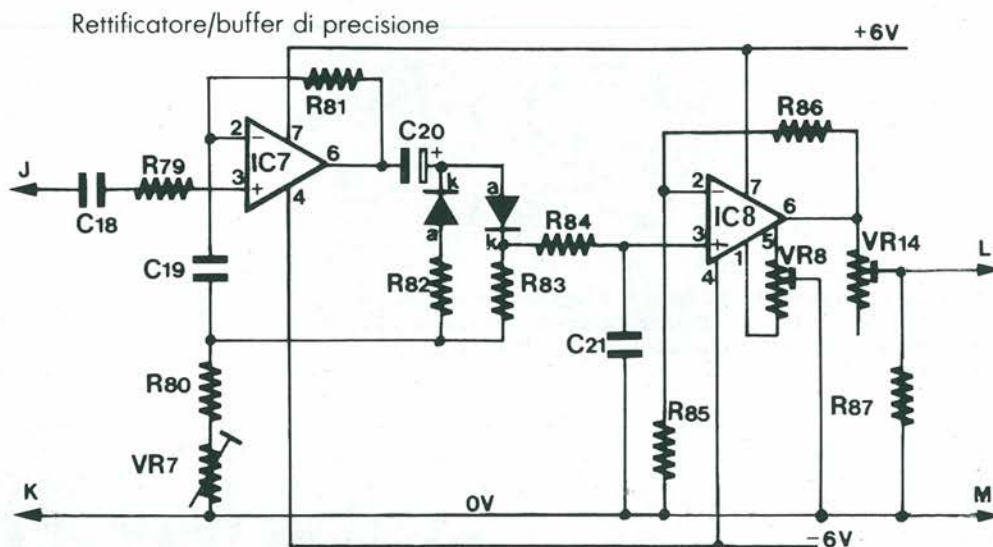
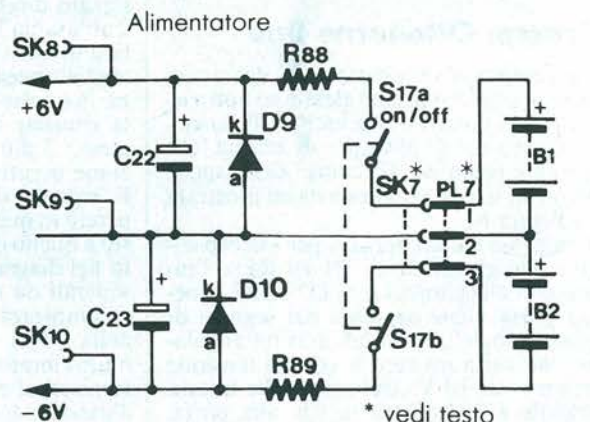



Figura 8. Schema elettrico del rettificatore di precisione e del buffer per pilotare l'uscita per il voltmetro.

razione della giunzione base – emettitore di TR1 e TR2 per tensione inversa, e migliorano la stabilità dell'oscillatore. S15 permette di scegliere tra le frequenze di lavoro veloce e lenta. Il segnale ad onda rettangolare proveniente dal collettore di TR2 è direttamente accoppiato a TR3, che corregge la forma dell'onda rettangolare e la trasferisce alla porta a diodi (D4, D5), tramite VR9, che funziona da controllo della SEPARAZIONE DELLE TRACCE. L'uscita della porta viene applicata ad S14 e poi all'uscita oscilloscopio SK3.
I segnali d'ingresso al circuito vengono applicati agli inseguitori di emettitore a bootstrap TR5 e TR6. I carichi di emettitore da 5 kohm di questi circuiti servono da attenuatori infinitamente variabili (VR10, VR12), che sono regolati in modo da ottenere un guadagno unitario, mentre VR11 e VR13 possono essere regolati per ridurre il guadagno in caso di necessità.
I segnali vengono poi trasferiti, a bassa impedenza, alle porte a diodi e, tramite S16, alla presa SYNC OUTPUT. R70 ed R71 sono inserite nei circuiti di collettore di TR5 e TR6, per introdurre un moderato grado di reazione di Miller, allo scopo di evitare fenomeni di instabilità nei circuiti bootstrap.
S14 permette di inserire nel circuito il separatore delle tracce.

Figura 9. Schema elettrico dell'alimentatore. Osservare che PL7 ed SK7 sono necessarie solo se le batterie sono montate esternamente, in un astuccio separato.

E Per Il Voltmetro?

Il circuito genera una tensione c.c., che è conforme a quella d'uscita (vedi Figura 8). IC7 forma la base di un rettificatore di precisione, che è la versione migliorata di un comune rettificatore a diodi, priva però della tensione di soglia di 0,6 V, caratteristica dei diodi ordinari.
Quando l'ingresso del piedino 3 diviene positivo, altrettanto avviene per l'uscita, D8 viene polarizzato direttamente, e la tensione può passare. Se però l'ingresso diviene negativo, è D7 ad essere polarizzato direttamente, e la tensione negativa applicata così all'ingresso invertente dell'amplificatore operazionale supera la tensione negativa applicata all'ingresso non invertente, e pertanto l'uscita sarà positiva. C20 è un condensatore di livellamento e C19 migliora la risposta. R80 e VR7 mettono a disposizione un percorso a resistenza variabile, per fornire una leggera polarizzazione al diodo D7, migliorando così la precisione.
IC8 forma un amplificatore di tensione non invertente, con guadagno unitario, che ha un'impedenza d'ingresso alta a sufficienza da non influenzare l'uscita del rettificatore di precisione. VR8 viene usato per azzerare la tensione di offset dell'amplificatore operazionale. C20 permette un ulteriore livellamento dell'uscita, in modo che l'ondulazione residua sia praticamente assente ai terminali dello strumento.
Un alimentatore di rete non dovrebbe essere adatto ad un circuito come questo, perché è molto difficile generare una tensione assolutamente priva di ondulazione residua a partire da una tensione

alternata. È stata pertanto scelta l'alimentazione a batteria, come mostrato in Figura 9. I 9 V prodotti da ciascuna batteria vengono ridotti a 6,2 V dai due diodi Zener D9 e D10, e poi livellati da C22 e C23, che funzionano anche da condensatori tampone.
R88 ed R89 servono ad impedire il cortocircuito delle batterie quando i diodi zener sono in conduzione.
La tensione di batteria può subire una caduta maggiore di 2 V senza influenzare il livello della tensione di alimentazione o la precisione dello strumento. S17 è l'interruttore generale.

Circuito Stampato, Come Realizzarlo

Il circuito stampato principale è costruito su un'unica scheda (Figura 11) con dimensioni di 173 x 140 mm, che non corrisponde in tutto alla fotografia del prototipo, per motivi di spazio, pur mantenendo inalterata la disposizione topografica dei componenti. Le due batterie PP6 potranno essere alloggiate nello stesso mobiletto dello strumento, eliminando la spina e la presa DIN tripolari (PL7 ed SK7) e l'astuccio per le batterie esterne. I componenti vengono montati sulla basetta, come mostrato in Figura 12, tenendo presenti tutte le normali precauzioni riguardanti la polarità dei diodi, dei condensatori e dei semiconduttori. Per i collegamenti cablati è consigliabile usare spinotti Veropin.

Il Pannello Frontale

I commutatori rotativi, quelli a levetta, i potenziometri di controllo e le prese d'ingresso e di uscita sono tutti montati sul pannello frontale, come mostrato in Figura 13. Questo pannello è costruito in lamierino di alluminio spesso 1 mm e le dimensioni sono 300 x 220 mm.
Sul disegno sono date le posizioni dei centri dei fori, ma i loro diametri dipendono dal tipo di componenti usati.
La Figura 14 illustra la vista posteriore del pannello frontale, che dovrà essere usata come guida per il cablaggio definitivo. Osservate che le resistenze di portata per le tensioni e le correnti sono montate direttamente sui relativi commutatori.

Un compagno ideale per gli "scope" più economici o provenienti dal surplus.

Figura 10. Schema di cablaggio del sistema, che mostra come effettuare il collegamento tra i due canali. Le lettere in corsivo si riferiscono alle interconnessioni mostrate sui singoli schemi elettrici (Figure 1, 2 e 4...9). Non sono mostrati i collegamenti all'alimentazione.

Componenti, Qualche Commento

Nell'elenco dei componenti, le resistenze per le portate di tensione e di corrente sono elencate separatamente, perché devono essere di elevata precisione. Inoltre, alcuni dei loro valori non sono compresi nella serie unificata E24, per esempio il valore di 500 ohm. Di conseguenza, se il costruttore desidera osservare le condizioni di precisione, questi valori dovranno essere ottenuti componendo due valori E24, nel nostro esempio una resistenza da 470 ohm e una da 30 ohm che, collegate in serie, daranno appunto 500 ohm.
Tuttavia, per risparmiare sui costi (ma con sacrificio della precisione), potrà essere usato il valore più vicino della serie E24. Per esempio, la resistenza da 5 kohm potrà essere un componente da 5,1 kohm, quella da 2 ohm una da 2,2 ohm,

Caratteristiche tecniche

Portate Di Tensione
Portate basse = 1 mV, 2 mV, 5 mV, 10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV
Portate alte = 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V

Portate Di Corrente
Portate basse = 10 nA, 20 nA, 50 nA, 100 nA, 200 nA, 500 nA, 1 uA, 2 uA, 5 uA
Portate medie = 10 uA, 20 uA, 50 uA, 100 uA, 200 uA, 500 uA, 1 mA, 2 mA, 5 mA
Portate alte = 10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A

Impedenza D'Ingresso
10.000 MΩ in tutte le portate basse, 10 kΩ/V per le portate alte.
Varia da 0,25 Ω ad 1 MΩ, a seconda della portata. Non ha un effetto apprezzabile sulla precisione.

Precisione
2% in tutte le portate

Larghezza Di Banda
5 MHz in tutte le portate, senza perdita di precisione. 20 MHz massimo.

Uscita
Non supera mai l'ampiezza di −4....+4 V. È in grado di pilotare un carico di 500 kΩ senza perdita di precisione.

Uscita Sincronismo
Varia da −4 V a +4V. È in grado di attivare il trigger della maggior parte degli oscilloscopi.

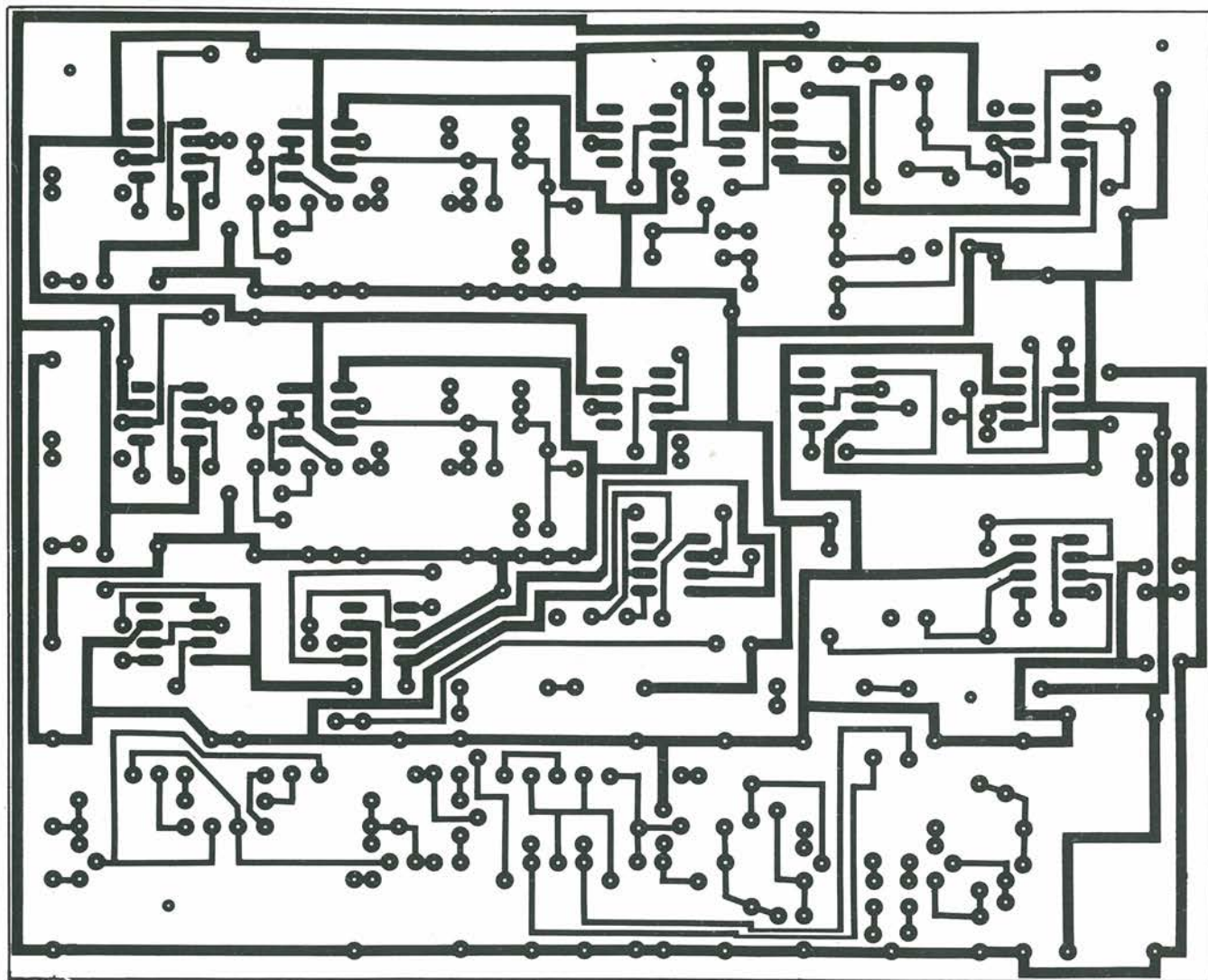



Figura 11. Circuito stampato. Scala 1:1.

eccetera. Scegliamo questa soluzione, queste resistenze dovranno essere tutte del tipo con tolleranza ± 5%, qualora sia accettabile la conseguente perdita di precisione.
Si dovrebbe anche tener presente che quattro delle sezioni del circuito, cioè le portate di tensione, quelle di corrente, il ritardo della base dei tempi ed il rivelatore di tensione di picco, sono duplicate per i due canali. Gli schemi elettrici pubblicati valgono per il canale sinistro, mentre quelli per il canale destro sono identici, ma tutti i loro componenti hanno il prefisso 100, per facilitarne l'identificazione. Per esempio, R1 diventa R101, S13 diventa S113, eccetera.

Scegliere Il Rack

Il prototipo è stato inserito in un mobiletto in forma di quadro di comando, costruito in plexiglas spesso 6,4 mm, con pannello frontale di alluminio. È anche possibile utilizzare legno compensato del medesimo spessore.
Le dimensioni del mobiletto sono: base 300 x 212 mm, altezza 120 mm posteriormente e 60 mm frontalmente. La giunzione della base con i fianchi è del tipo testa a testa, con blocchetti di irrigidimento agli angoli, il tutto incollato con adesivo epossidico a due componenti.
Il cablaggio finale deve essere effettuato con l'aiuto del disegno di montaggio del circuito stampato, della vista posteriore del pannello frontale e dell'elenco dei collegamenti cablati. Tutti i conduttori usati dovranno essere del tipo a trecciola isolata (7 x 0,2 mm).
I cablaggi tra il c.s. ed il pannello dovranno essere stesi in modo che formino una specie di cerniera che permetta l'apertura del pannello.

Si Usa Così

L'alimentazione viene collegata tramite la presa DIN a tre piedini (a meno di non montare le batterie all'interno del mobiletto).

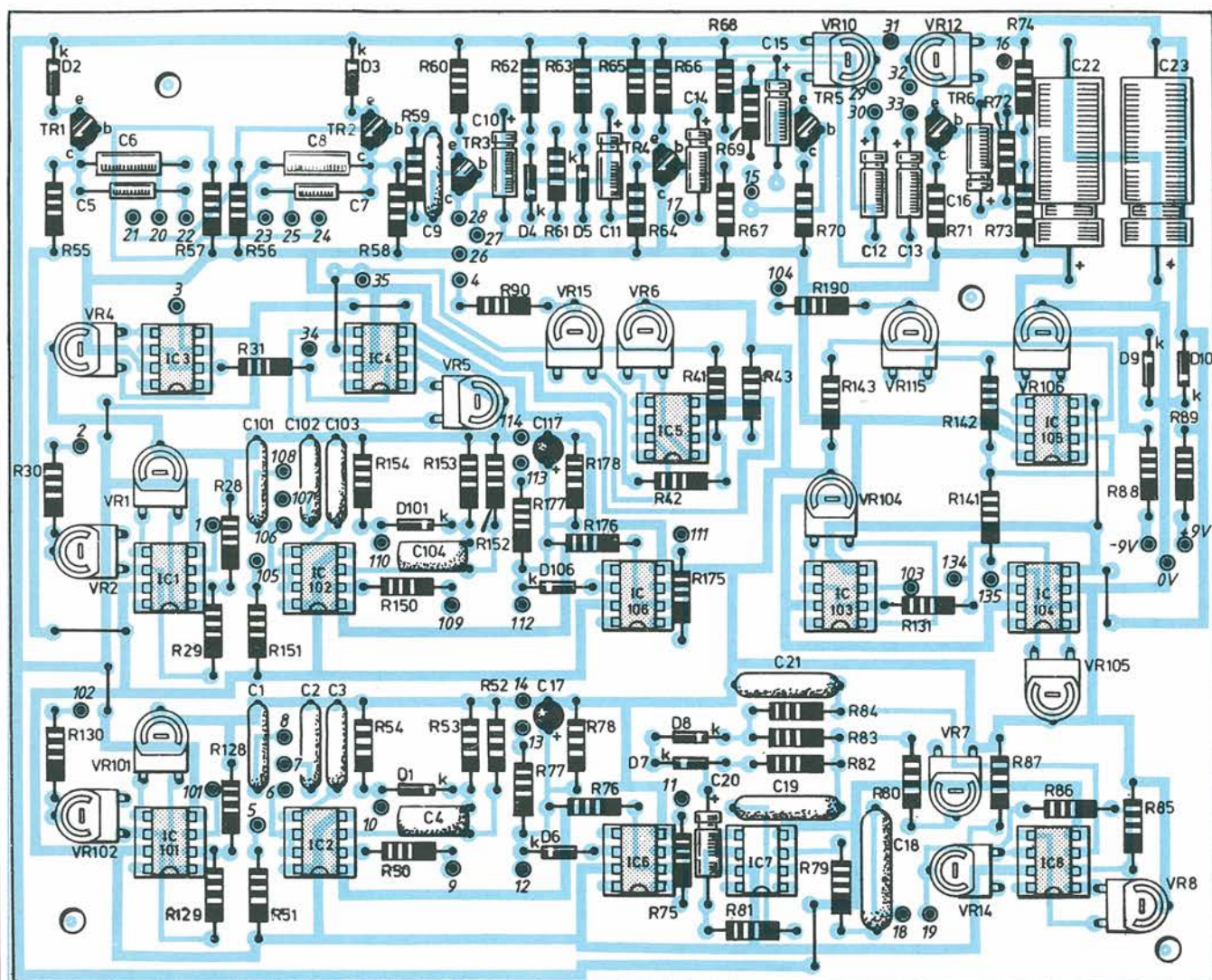



Figura 12. Disposizione dei componenti, sul circuito stampato.

I segnali d'ingresso verranno applicati tramite le prese BNC (tipo standard a 50 ohm) situate sul pannello frontale. Il segnale dovrà essere collegato a queste prese utilizzando esclusivamente cavetti schermati di buona qualità.

L'apparecchio è provvisto di due uscite. Sul lato destro del pannello frontale ci sono tre prese da 4 mm, cioè le uscite per l'oscilloscopio: quella rossa deve essere collegata all'ingresso di segnale, quella nera alla massa e quella gialla all'ingresso di sincronismo esterno. A sinistra dell'asse centrale ci sono due prese da 4 mm, che servono a collegare uno strumento di misura: la rossa al positivo e la nera al negativo.

Regolazioni dell'oscilloscopio e dello strumento

Ecco il modo di predisporre i controlli dell'oscilloscopio.

Sincronismo – esterno

Livello di sincronismo – totalmente positivo

Selezione ingresso – corrente alternata

Spostamento X ed Y – sufficienti a centrare le tracce

Volt/divisione – 1 V/div, oppure 0,5 V/div (vedi più avanti)

Base dei tempi (tempo/divisione) – secondo necessità.

Tutti gli altri controlli dell'oscilloscopio – come prescritto nel manuale.

La predisposizione dell'oscilloscopio è ora completa, e qualsiasi regolazione necessaria verrà descritta nella relativa sezione di queste istruzioni.

Lo strumento, se collegato, dovrà essere predisposto in modo da poter leggere una tensione c.c. di 5 V fondoscala al minimo.

Misura delle tensioni (c.a. e c.c.)

Regolare nel seguente modo i commutatori sull'apparecchio:

- SELETTORE TENSIONE / CORRENTE – tensione
- PORTATA TENSIONE – a seconda della necessità, oppure alla portata massima se il livello d'ingresso non è noto.

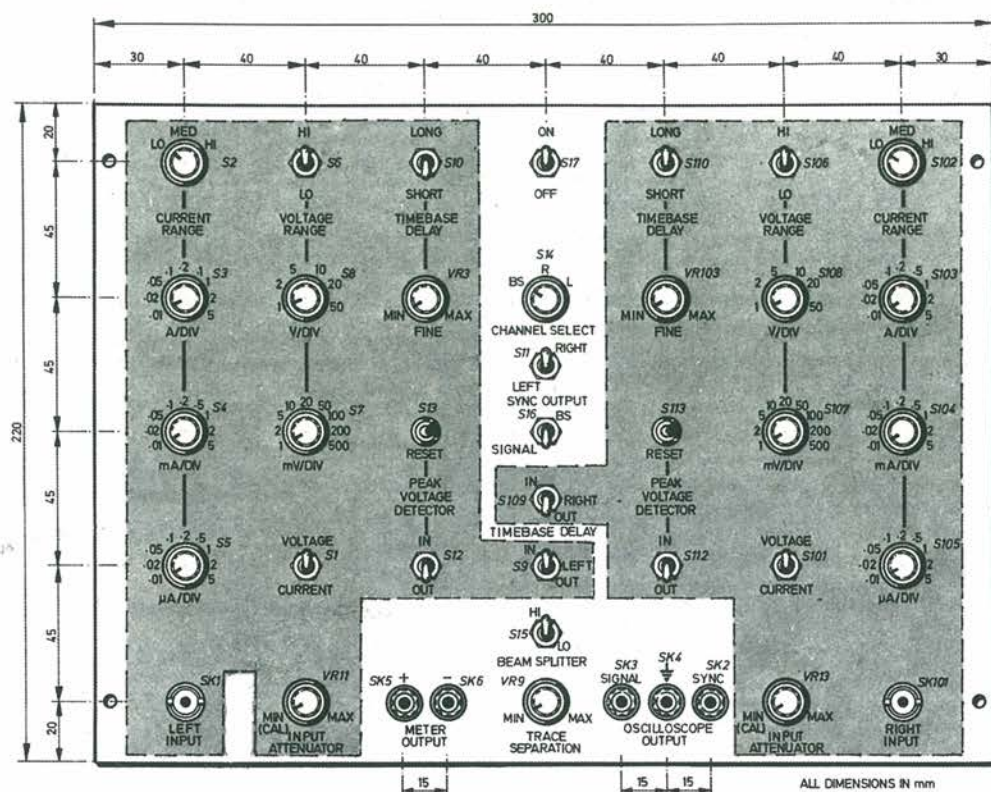



Figura 13. Piano di foratura e schema di montaggio del pannello frontale.

Configurazione tipica dei contatti dei commutatori S2, S4, S5, S7, S8, S14, S102, S104, S105, S107 & S108

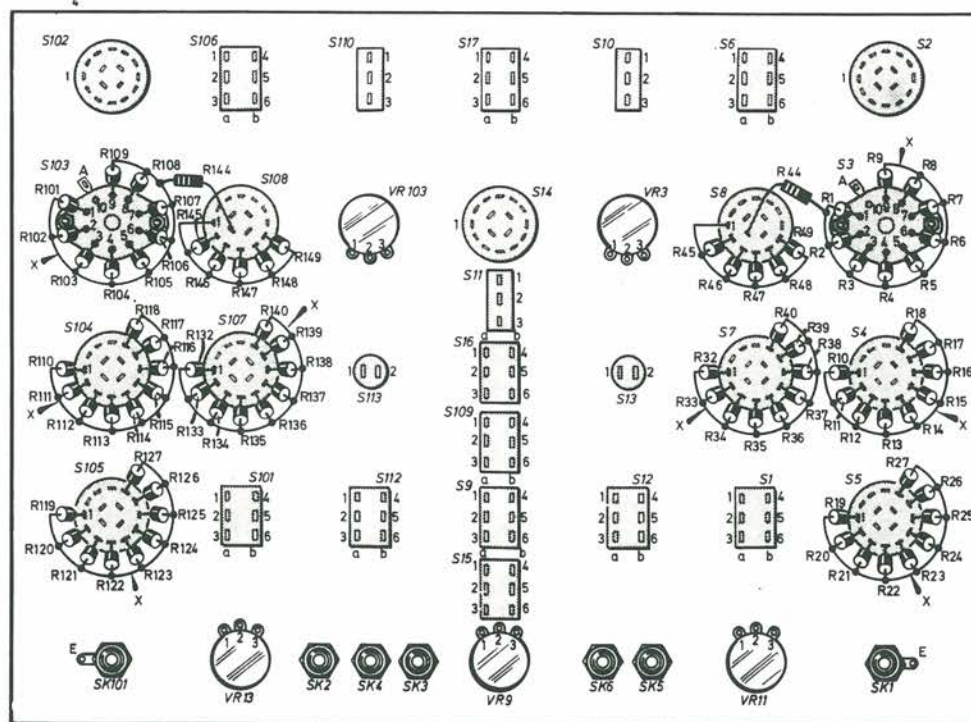



Figura 14. Vista posteriore del pannello frontale, che mostra tutti i riferimenti dei terminali dei componenti montati sul pannello.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1,101,2,3,6,106,7,8: 1N4148
D4.5: 0A200
D9,10: diodi Zener BZX61 C6V26,2V
TR1,2,3,4,5,6: 2N3904
IC1,101,3,103,4,104, 5,105,6,106,7,8: CA3140
IC2, 102: 7555 temporizzatori CMOS

Resistori di precisione
R1,101,13,113: 100 Ω
R2,102,14,114: 50 Ω
R3,103,15,115: 20 Ω
R4,104,16,116: 10 Ω
R5,105,17,117: 5 Ω
R6,106,18,118: 2 Ω
R7,107: 1 Ω 2 W
R8,108: 0,5 Ω 4 W
R9,109: 0,2 Ω 10 W
R10,110,31,131,38,138: 1 kΩ
R11,111,39,139: 500 Ω
R12,112,40,140: 200 Ω
R19,119: 1 MΩ
R20,120: 500 kΩ
R21,121: 200 kΩ
R22,122,32,132: 100 kΩ
R23,123,33,133: 50 kΩ
R24,124,34,134: 20 kΩ
R25,125,35,135 44,144,45,145: 10 kΩ
R26,126,36,136: 5 kΩ
R27,127,37,137: 2 kΩ
R46,146: 40 kΩ
R47,147: 90 kΩ
R48,148: 190 kΩ
R49,149: 490 kΩ
Tutte a strato metallico, 1/4 od 1/2 W ±1%, se non altrimenti determinato. Vedi testo.

Resistori normali
R28,128,80: 3,9 kΩ
R29,129,42,142: 390 kΩ
R30,130: 6,8 kΩ
R41,141: 30 kΩ
R43,143: 36 kΩ
R50,150,53,153,54,154: 1 kΩ
R51,151: 2,2 Ω
R52,152,88,89: 100 Ω
R55,58,59: 4,7 kΩ
R56,57,64: 82 kΩ
R60: 680 Ω
R61: 18 kΩ
R62,63,77,177: 8,2 kΩ
R65: 120 kΩ
R66: 5,6 kΩ
R67,73: 22 kΩ
R68,74: 56 kΩ
R69,72,87: 47 kΩ
R70,71: 470 Ω
R75,175,76,176, 82,83,90,190: 10 kΩ
R78,178: 10 MΩ
R79: 100 kΩ
R81,86: 2,2 MΩ
R84: 470 kΩ
R85: 1 MΩ
Tutte a carbone, 1/4 od 1/2 W ±5%

Potenziometri
VR1,101,2,102,4,104, 5,105,6,106,8,108: 10 kΩ trimmer orizzontali miniatura
VR3,103: 50 kΩ lineari
VR7,107: 2,2 kΩ trimmer orizz. min.
VR9,11,13: 5 kΩ lineari
VR10,12,15,115: 5 kΩ trimmer orizzontali miniatura
VR14: 100 kΩ trimmer orizz. min.

Condensatori
C1,101,3,103: 0,01 microF poliestere
C2,102: 0,1 microF poliestere
C4,104: 2200 pF poliestere
C5,7: 1000 pF polistirolo a bassa perdita
C6,8: 4700 pF polistirolo a bassa perdita
C9: 0,047 microF poliestere
C10,12,13,14,15,16: 10μ F 25 V elet.
C11: 6,8 microF 25 V elettrolito
C17,117: 1 microF 25 V tantalio
C18: 0,47 microF poliestere
C19,21: 0,22 microF poliestere
C20: 4,7 microF 25 V elettrolitico
C22,23: 470 microF 40 V elettrolitici

Commutatori
S1,101,6,106,15,12, 112,16,116,9,109,17: deviatori doppi bipolari miniatura
S2,102,14: rotativi 3 vie 3 posizioni
S3,103: rotativi 10 A 1 via 9 posizioni
S4,104,5,105,7,107: rotativi miniatura 1 via 9 posizioni
S8,108: rotativi miniatura 1 via 6 pos.
S10,11: deviatori semplici miniatura
S13,113: pulsanti in chiusura

Connettori
SK1,101: prese coassiali BNC
SK2: presa a banana gialla 4 mm
SK3: presa a banana rossa 4 mm
SK4: presa a banana nera 4 mm
SK5: terminale isolato rosso 4 mm
SK6: terminale isolato nero 4 mm
SK7: presa DIN tripolare
SK8,10: prese di prova rosse 1 mm
SK9: presa di prova nera 1 mm
PL7: spina DIN tripolare

Varie
B1,2: pile 9 V

- COMMUTATORI DELLE PORTATE DI TENSIONE – secondo necessità oppure a 50 V/div se il livello d'ingresso non è noto.
- Inseritore RIVELATORE TENSIONE DI PICCO – escluso
- RITARDO BASE DEI TEMPI – escluso
- SELEZIONE CANALE – sul canale da usare (destro o sinistro).

Qualsiasi segnale d'ingresso verrà ora trasferito al tubo a raggi catodici e la traccia subirà una deflessione corrispondente alla portata di tensione scelta.

Rivelazione della tensione di picco
Predisporre l'oscilloscopio per misurare la c.c. ad 1 V/div.
In assenza di segnale d'ingresso, commutare il SELETTORE DEL RIVELATORE DI TENSIONE DI PICCO in posizione "INSERITO".
Regolare la centratura Y dell'oscilloscopio in modo da portare la traccia al centro: verrà così visualizzato il valore di picco di qualsiasi segnale d'ingresso, in forma di linea retta sullo schermo. Il pulsante RESET potrà essere usato per azzerare la traccia dopo aver scollegato il segnale d'ingresso.

Più sensibile l'oscilloscopio con questo inedito optional in grado di raddoppiare i canali a disposizione.

Ritardo della base dei tempi
Portare il commutatore RITARDO BASE DEI TEMPI in posizione "INSERITO". Con un segnale d'ingresso applicato, regolare i controlli RITARDO, unitamente al livello di sincronismo dell'oscilloscopio, in modo da produrre una traccia stabile in una buona posizione dello schermo.

Separatore delle tracce
Portare i controlli di ciascun canale nella posizione opportuna. Portare il commutatore di SELEZIONE DEI CANALI in posizione BS. Regolare l'oscilloscopio in modo da leggere 0,5 V c.a. per divisione. Regolare il controllo SEPARAZIONE TRACCE ed il controllo di centratura Y in modo da ottenere due tracce, una al centro della metà superiore dello schermo e l'altra al centro della metà inferiore. I due canali potranno ora essere visualizzati contemporaneamente.

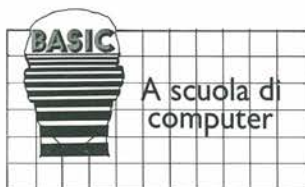



TABELLA DEI COLLEGAMENTI CABLATI DA PUNTO A PUNTO

Tutti i collegamenti in trecciola di rame isolata in PVC. Usare il massimo numero possibile di colori diversi, per facilitare l'identificazione. Ad alcuni terminali è saldato più di un filo, e perciò è consigliabile controllare il successivo collegamento sulla lista prima di saldare.

* I collegamenti contrassegnati con un asterisco sono necessari soltanto quando venga usato un astuccio separato per la batteria.

FILO	DA	A	FILO	DA	A	FILO	DA	A
001	S1-1	S2-A	043	S101-5	S112-2	085	S14-2	S14-8
002	S1-2	SK1	044	S101-6	S106-5	086	S14-3	S14-6
003	S1-3	S6-2	045	S102-1	S102-7	087	S14-A	SK3
004	S1-4	S2-C	046	S102-7	S103-A	088	SK3	PCB-18
005	S1-5	S12-2	047	S102-2	S102-3	089	SK5	PCB-19
006	S1-6	S6-5	048	S102-3	S102-B	090	S15-1	PCB-20
007	S2-1	S2-7	049	S102-B	PCB-101	091	S15-2	PCB-21
008	S2-7	S3-A	050	S102-5	S104-A	092	S15-3	PCB-22
009	S2-2	S2-3	051	S102-6	S105-A	093	S15-4	PCB-23
010	S2-3	S2-B	052	S102-8	S102-9	094	S15-5	PCB-24
011	S2-B	PCB-1	053	S102-9	PCB-102	095	S15-6	PCB-25
012	S2-5	S4-A	054	S106-1	PCB-103	096	VR9-1	PCB-26
013	S2-6	S5-A	055	S106-3	S108-1	097	VR9-2	PCB-27
014	S2-8	S2-9	056	S106-4	PCB-104	098	VR9-3	PCB-28
015	S2-9	PCB-2	057	S106-6	S108-A	099	VR11-1	PCB-29
016	S6-1	PCB-3	058	S107-A	PCB-134	100	VR11-2	PCB-30
017	S6-3	S8-1	059	S107-X	PCB-135	101	VR11-3	VR13-3
018	S6-4	PCB-4	060	VR103-1	PCB-105	102	VR13-3	PCB-31
019	S6-6	S8-A	061	VR103-2	VR103-3	103	VR13-1	PCB-32
020	S7-A	PCB-34	062	VR103-3	S110-2	104	VR13-2	PCB-33
021	S7-X	PCB-35	063	S110-2	PCB-106	105	SK1-E	SK6
022	VR3-1	PCB-5	064	S110-1	PCB-107	106	SK6	SK4
023	VR3-2	VR3-3	065	S110-3	PCB-108	107	SK4	SK101-E
024	VR3-3	S10-2	066	S109-2	S109-4	108	SK101-E	S103-X
025	S10-2	PCB-6	067	S109-4	S14-C	109	S103-X	S104-X
026	S10-1	PCB-7	068	S14-C	S112-5	110	S104-X	S105-X
027	S10-3	PCB-8	069	S109-3	PCB-109	111	S105-X	S5-X
028	S9-2	S9-4	070	S109-5	S16-4	112	S5-X	S4-X
029	S9-4	S14-B	071	S109-6	PCB-110	113	S4-X	S3-X
030	S14-B	S12-5	072	S112-1	S112-4	114	S3-X	PCB (0V)
031	S9-3	PCB-9	073	S112-3	PCB-111	115	S17-2	PCB (+9V)
032	S9-5	S16-1	074	S112-6	PCB-112	116	PCB (+9V)	SK8
033	S9-6	PCB-10	075	S113-1	PCB-113	117	S17-5	PCB (−9V)
034	S12-1	S12-4	076	S113-2	PCB-114	118	PCB (-9V)	SK10
035	S12-3	PCB-11	077	S16-2	S11-1	119*	S17-3	SK7-1
036	S12-6	PCB-12	078	S16-5	S11-3	120*	S17-6	SK7-3
037	S13-1	PCB-13	079	S11-2	SK2	121*	SK7-2	PCB (0V)
038	S13-2	PCB-14	080	S16-3	S14-4	122	PCB (0V)	SK9
039	S101-1	S102-A	081	S14-4	PCB-15	123	PL7-1	B1 (+ve)
040	S101-2	SK101	082	S16-6	S14-7	124*	PL7-2	B1 (−ve)
041	S101-3	S106-2	083	S14-7	PCB-16	125*	B1 (−ve)	B2 (+ve)
042	S101-4	S102-C	084	S14-1	PCB-17	126*	PL7-3	B2 (-ve)

Se le tracce sembrano troppo grandi per essere convenientemente disposte sullo schermo, usare gli ATTENUATORI D'INGRESSO. Nella posizione MIN, le tracce sono precise e da esse si possono ricavare le letture.

Uscite di sincronismo

L'USCITA DI SINCRONISMO viene selezionata mediante gli opportuni commutatori, e può essere ricavata dal canale destro o dal canale sinistro, dal separatore delle tracce, dal segnale o dal ritardo della base dei tempi. Dopo aver predisposto questi comandi, regolare il controllo di sicronismo dell'oscilloscopio in modo da ottenere una traccia stabile.

Lettura sullo strumento

Collegando uno strumento di misura alle apposite prese, tutto ciò che si deve fare è leggere l'indicazione. La tensione sarà riferita al valore efficace della forma d'onda applicata all'ingresso, e potrà essere convertita nel valore corretto moltiplicando la lettura sullo strumento per il valore di unità/divisione.

Leggete a pag. 6
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato

Cod. P16 Prezzo L. 7.000

Questo Mese Su Sperimentare

Progetto e Sperimentare: la prima si dedica all'elettronica analogica, al radioascolto e alla strumentazione di medio costo; la seconda tratta di computer, proponendo ogni mese interessanti progetti digitati che ampliano la potenzialità del vostro sistema.
Progetto e Sperimentare, due riviste che si integrano formando insieme uno strumento completo a disposizione di coloro i quali vivono l'elettronica in tutti i suoi aspetti, in un rapporto costruttivo che possiamo definire totale.
Progetto e Sperimentare sono della stessa Casa Editrice – la JCE – da anni (decine d'anni) dedita all'editoria elettronica con spirito analitico e con la serietà che la materia richiede.
Progetto e Sperimentare sono il binomio utile al vostro profondo desiderio di conoscere sempre più a fondo l'elettronica seguendone l'evoluzione mese dopo mese, anno dopo anno.
Ecco perché la JCE propone all'attenzione dei lettori di Progetto, Sperimentare; è una proposta logica che soddisferà chi vorrà coglierla.

Sperimentare In Aprile

Sperimentare di Aprile, come ogni mese, è ricco di notizie e di informazioni di rilevante interesse. Spicca l'annuncio che l'Università di Padova ha aderito all'Apple University Consortium Europa di cui già fanno parte le prestigiose Università di Lund in Svezia, Saragoza in Spagna, Cambridge in Inghilterra e Leinz in Austria, con le quali l'Università di Padova potrà condividere esperienze, progetti di ricerca e nuove applicazioni per lo sviluppo dell'informatica individuale.
Agli appassionati all'home-computer, farà piacere sapere che è ripresa l'attività di RADIOSOFTWARE, il programma radiofonico in onda ogni venerdì pomeriggio sul terzo canale RAI.
Nell'ambito di ogni puntata avviene la trasmissione di software originale proponendosi, in tal modo, un nuovo uso della radio che ora è anche tramite nella trasmissione di dati.
La parte elettronica di questo mese è particolarmente interessante e comprende:

Il Computer In Kit

La seconda parte del computer da autocostruire che tanto interesse ha suscitato tra i nostri lettori con gli schemi circuitali dettagliati in tutte le parti che lo compongono e le informazioni su reperimento del kit di montaggio.

Microtimer Elettronico

Un utilissimo accessorio per il vostro laboratorio o per la casa, questo timer vi permetterà di comandare, con un ritardo programmabile, l'accensione o lo spegnimento di tutte le apparecchiature che vorrete semplicemente premendo un pulsante.

Penna Ottica Per Tutti i Commodore

Con pochissima spesa, seguendo questo articolo, tutti i possessori di Commodore C64 o VIC 20 potranno realizzare questa raffinata ma semplicissima penna ottica. Vi potrete sbizzarrire utilizzando il vostro monitor come un foglio di carta sul quale poter disegnare e scrivere tutto ciò che desiderate.

Un Antifurto Attivato Dalla Luce

Per proteggere voi, la vostra casa, o le cose più care, con questo infallibile guardiano elettronico non ci saranno più problemi: non appena la luce colpisce il suo sensore aziona immediatamente la sua potente sirena, mettendo così in fuga chiunque tentasse di mettere in pericolo la vostra sicurezza.

Il Cuore Dei Floppy Disk

Cosa si cela sotto l'innocente custodia di un floppy disk? Quali sono i test di qualità che certificano un dischetto? Questi sono gli interrogativi ai quali lo speciale di questo mese offre una esauriente risposta. L'articolo (di ben 13 pagine!) descrive le fasi di collaudo di un flopy disk tramite una serie di prove a cui vengono sottoposti i dischetti di tutte le marche presenti sul mercato italiano.

Sperimentare con l'elettronica e il Computer 4
PIVOT IL PORTATILE IBM COMP
SPECIALE DISCHETTI IN PROVA
SOFTWARE JAZZ PER MACINTOSH
HARDWARE COSTRUISCI IL TUO MICROCOMPUTER

Chiare tabelle comparative offrono i risultati delle prove delineando una vera e propria classifica di qualità, utile al consumatore per una scelta adeguata.

Morrow Pilot In Prova

Il computer in prova questo mese è il portatile IBM compatibile PIVOT II della Morrow. È una macchina molto valida in grado di fornire tutta la potenza di calcolo di un personal computer IBM. PIVOT II è fornito di batterie ricaricabili di lunga autonomia che lo rendono utilissimo per applicazioni "sul campo".

Jazz Per Macintosh E Altro

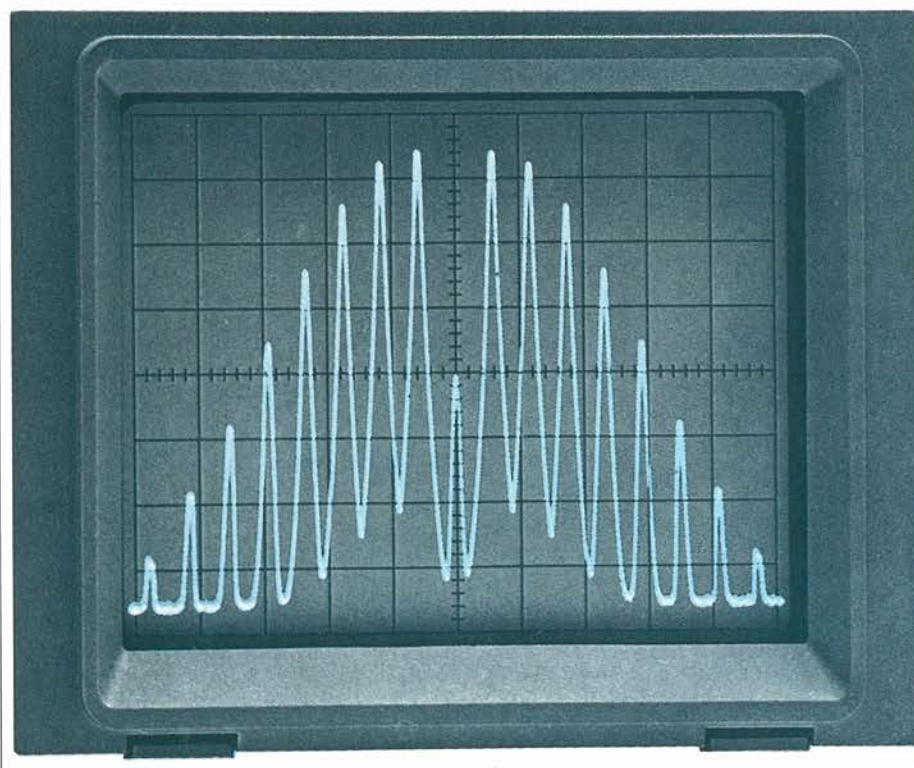
Oltre le brevi recensioni presenti nella parte iniziale della rivista, Sperimentare dedica attenzione al software nella prova del programma Jazz in versione italiana, per Apple Macintosh.
Questo programma è senza dubbio leader nel campo del software integrato per Macintosh; Jazz riunisce in un solo contesto le funzioni di spreadsheet, grafica, word processing, data base e comunicazione. Riguardo ai prodotti hardware questo mese è dedicato un articolo a una serie di interfacce per home e personal computer. Si tratta di una cartuccia di espansione per C64 e una cartuccia RS 232C per C64, C128 e VIC20.
Nello stesso articolo sono presentati un modem di basso costo per home computer, un controllore di velocità esecutiva dei programmi e infine un commutatore e un buffer per stampanti DELIN.

Le Rubriche

Routine, Listati, Corso di linguaggio macchina per C64, C128, SPECTRUM e QL, Informatica Risponde: questi sono i titoli delle rubriche dedicate alla programmazione. Ogni mese Sperimentare offre un contributo di aggiornamento all'attività didattica dei lettori.
Inoltre, nell'ambito di Computer Club, si trovano sempre nuovi indirizzi di "User Group" con i quali si può direttamente entrare in contatto.

Piccolo E Sensibile Il Cercasegnali Transistorizzato

La radio tanto cara alla nonna non da più segni di vita? Il mangianastri della sorellina si è improvvisamente ammutolito? Certamente c'è un guasto nei circuiti interni. Ma come scovarlo? Con questo simpaticissimo rivelatore di segnali potrai verificare, stadio per stadio, la funzionalità di tutti i dispositivi che si mettono a far capricci...

a cura di Alberto Monti

Un apparecchietto tascabile, in grado di provare "qualitativamente" il buon funzionamento di un circuito audio, semplice da costruire ed alimentato da una pila miniatura da 1,5 V: ecco descritto, in poche parole, lo strumento che vi presentiamo.
Più dettagliatamente, si tratta di un signal tracer, un apparecchio che è sempre composto di due parti: un piccolo generatore di segnali ad onda quadra (che verrà collegato all'ingresso dello stadio audio in prova) ed un piccolo amplificatore per cuffia o mini-altoparlante, con elevata impedenza d'ingresso, da collegare all'uscita del medesimo stadio audio. In commercio si trovano numerosi signal tracer, ma sono tutti ingombranti, anche quelli con alimentazione autonoma.
Oltre a presentare un vantaggio economico grazie all'autocostruzione, questo piccolo strumento di prova è il risultato di uno studio da noi condotto per stabilire un compromesso tra semplicità di montaggio e miniaturizzazione: il tutto grazie ad un circuito integrato della National Semiconductor, che vi presentiamo immediatamente.

Due Parole Sull'Integrato

Questo circuito integrato, inserito in un contenitore DIL ad 8 piedini o MINI-DIP, era stato progettato all'inizio per la costruzione di lampeggiatori a LED. Abbiamo visto tutti, una volta o l'altra, qualche ornamento o "gioiello" che sfoggiava uno o più LED lampeggianti ad intervalli regolari, tutti gadget molto in voga nei locali notturni. Se l'LM 3909 si addice particolarmente a questo genere di applicazioni, non bisogna per questo credere che non abbia altri impieghi.
Apparecchi di sicurezza, segnalatori di soccorso, attivazione ad impulsi di triac, generatori di suoni elettronici e, perché

no, signal tracer sono altre possibili applicazioni che mettono a profitto una particolarità molto interessante di questo circuito.

Il Progetto In Teoria

In pratica, se il funzionamento di quasi tutti i circuiti integrati lineari richiede una tensione di alimentazione minima di 4,5 V, il nostro LM 3909 si accontenta di 1,5 V (una piccola pila rotonda), e gli basta addirittura una pila a bottone da 1,1 V quando funziona come lampeggiatore per diodo LED.

In figura 1 possiamo vedere la struttura interna di un LM 3909: notiamo un anello di controreazione, ed un altro anello di reazione positiva. Interessiamoci per prima cosa dell'anello di controreazione, eliminando il condensatore da 1 microF che fornisce una reazione positiva. La corrente di emettitore di Q1 attraversa la resistenza da 100 ohm e le due resistenze di temporizzazione da 6 e 3 kohm. La corrente prelevata dal collettore di Q1 viene amplificata da Q2, con un guadagno uguale a circa 3, e viene poi inviata alla base di Q3, un transistore di uscita che passa in conduzione provocando una caduta di tensione nelle dure resistenze da 400 ohm collegate al piedino 2, nonché una diminuzione del potenziale di base di Q4. Come avviene in tutti i transistori che funzionano in regime lineare, la tensione base-emettitore di Q4 è pressapoco costante, e ciò significa che è costante anche la corrente nel partitore formato dalle resistenze da 20 e da 10 kohm, inserite tra la base e l'emettitore di Q4. Poiché nella resistenza da 20 kohm di cui abbiamo appena parlato (quella del partitore collegato alla base di Q1) la caduta di tensione è costante, qualsiasi caduta di tensione si verifichi sulla base di Q4, viene trasferita anche alla base di Q1. In questo modo diminuisce la corrente nelle resistenze di temporizzazione, con un andamento opposto rispetto all'ingresso, a causa della controreazione. Lo stato di equilibrio corrisponde a tensioni di 0,5 V al collettore di Q3, di 1 V alla base di Q4 e ad una piccolissima differenza di potenziale tra il terminale 8 e la massa. In poche parole, un simile modo di funzionamento corrisponde a quello di un circuito amplificatore.

Il funzionamento come oscillatore, quale è quello necessario per un lampeggiatore a LED o per il generatore del nostro signal tracer, si avvale del condensatore collegato tra i piedini 2 e 4. Questo condensatore si carica tramite le due resistenze da 400 ohm e le resistenze di temporizzazione da 6 e 3 kohm. Durante la carica, tutti i transistori, all'infuori di Q4, sono bloccati, e perciò il consumo di corrente del circuito sarà irrisorio. Quando la tensione al piedino 8 diminuisce di 1 V rispetto alla tensione di alimentazione applicata al piedino 5, la giunzione base emettitore di Q1 manda in conduzione il transistore, e di conseguenza anche Q2 e Q3; si manifesta allora un impulso di corrente in Q3, che porta il morsetto 2 al potenziale di massa: quando il condensatore sarà caricato, il piedino 8 andrà ad un potenziale inferiore rispetto a quello di massa, condizione questa molto interessante per pilotare un LED con una tensione sufficiente.

Tuttavia non ci soffermeremo sul pilotaggio dei LED, ma passeremo invece subito ad osservare lo schema adottato per il nostro mini-strumento, facendo notare che il nostro LM 3909 può essere trasformato in un oscillatore utilizzando una reazione positiva.

Figura 1. Schema elettrico della struttura interna di un LM 3909

Figura 2. Schema elettrico dell'amplificatore

Figura 3. Circuito stampato. Scala 1:1

Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato

Elenco Componenti

Semiconduttori
T: BC 172 B (o equivalenti)
IC1: LM 3909
IC2: LM 3909

Resistori
R1: 100 kΩ
R2: 47 kΩ
R3: 470 kΩ
R4: 3,3 kΩ
R5: 2,2 kΩ
R6: 10 kΩ (trimmer miniatura)
R7: 2,2 kΩ

Condensatori
C2: 0,1 μF ceramico
C2: 1 μF ceramico
C3: 0,1 μF ceramico
C4: 1 nF ceramico
C5: 100 nF ceramico

Varie
Interruttore miniatura.

Funziona Così...

Lo schema elettrico viene illustrato in figura 2. IC1 è montato come amplificatore, dato che l'uscita viene prelevata dal collettore di Q3 e l'ingresso avviene tramite il piedino 8, che corrisponde all'emettitore di Q1, causando una variazione della corrente di collettore. Per aumentare la dinamica del circuito, dato che i collegamenti sono tutti diretti, abbiamo modificato la polarizzazione in c.c. dei transistori aggiungendo una resistenza da 3,3 kohm in parallelo alle due resistenze di temporizzazione; C4 e C3 limitano il guadagno in alta frequenza ed evitano l'insorgere di oscillazioni. La presenza di R4 non aumenta certo l'impedenza d'ingresso del nostro piccolo amplificatore, già piuttosto bassa dato che Q1 è collegato in base comune. È pertanto assolutamente necessario aggiungere un circuito elevatore d'impendenza: è questa la funzione del transistore T, montato secondo uno schema a collettore comune. La polarizzazione di base del transistore viene ottenuta per mezzo del partitore R2, R3 fortemente asimmetrico ed inoltre, in questo caso particolare, la tensione base-emettitore non è trascurabile rispetto alla tensione di alimentazione. A causa di questa bassa tensione, in teoria sarebbe preferibile scegliere un transistore a basso Beta, che caratterizza la maggioranza dei transistori per piccoli segnali; abbiamo fatto un tentativo con un BC 172 B, che ha funzionato molto bene. L'impedenza d'ingresso è di circa 47 kohm e la sensibilità, per una tensione di 1,4 V picco picco applicata al trasduttore acustico, è inferiore a −10 dBm. Abbiamo aggiunto una resistenza R1 da 100 kohm, che diminuisce la sensibilità intorno al livello di 0 dBm ossia 775 mV efficaci ed aumenta l'impedenza d'ingresso; desiderando una maggiore sensibilità, questa resistenza potrà essere sostituita da un ponticello di cortocircuito, mentre deve essere conservato C1, perché serve ad isolare l'ingresso nei confronti della corrente continua.

IC2 è montato come oscillatore, a motivo del condensatore C5 collegato tra i piedini 2 e 8 (tramite un trimmer). Questo trimmer ha la seguente funzione: la corrente di carica del condensatore C5 passa attraverso una delle sezioni del trimmer e la corrente di scarica attraverso l'altra, in modo che in pratica R6 permette di regolare il rapporto impulso / pausa della tensione di uscita; R7, montata in parallelo alla resistenza di temporizzazione da 3 kohm interna al circuito, permette di ottenere un rapporto impulso / pausa del 50% (segnale ad onda quadra). La componente continua del segnale di uscita è molto debole (dell'ordine di 0,7 V) ed è per questo motivo che non abbiamo aggiunto un condensatore.

Lo schema del circuito stampato e la disposizione dei componenti sono illustrati nelle figure 3 e 4. Non dovrebbero sorgere difficoltà. R6 verrà regolata in modo d'avere un rapporto tra impulso e pausa del 50% (segnale ad onda quadra) sull'oscilloscopio. Dovendo montare le prese su un pannello metallico, bisognerà fare molta attenzione a scegliere, per la presa cuffia, un tipo isolato; in pratica il livello di riferimento per questo segnale viene prelevato dall'alimentazione positiva, mentre i livelli di riferimento per il segnale di ingresso e per l'onda quadra sono ricavati dalla massa. Se questa regola non viene rispettata, si verificherà certamente un magnifico cortocircuito tra i terminali della pila da 1,5 V.

Concludiamo dicendo che l'uscita cuffia è prevista per un'impedenza di 40 ohm. Sarà perfettamente adatta una cuffia leggera, tipo Walkman.

■

Leggete a pag. 6
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato

Cod. P17 Prezzo L. 3.000

PRODOTTI CHIMICI

DISSOLVENTE "BITRONIC"
Mod. DSL-102
Prodotto purissimo da impiegare per la rapida depurazione delle testine magnetiche dei registratori audio e video e dei nastri magnetici.
Rimuove gli insudiciamenti anche se induriti attraverso una azione fisica e meccanica contemporaneamente.
È dielettrico e pertanto può essere usato anche con apparecchi in funzione, garantendo un'alta sicurezza di impiego; asciuga rapidamente senza lasciare tracce.
Bombola spray da 200 ml
LC/5100-00

GRAFITE "BITRONIC"
Mod. GFT-114
Prodotto a base di grafite colloidale per la formazione di strati conduttivi di qualsiasi spessore. Si impiega in elettronica, radio tecnica, video tecnica, galvano tecnica, per la formazione di pellicole conduttive su materiale isolante.
Aderisce perfettamente su tutte le superfici comprese quelle in vetro o in materie plastiche ottimo per la riparazione di schermature difettose di tubi catodici.
Elimina le cariche elettrostatiche producendo un'ottima schermatura.
Bombola spray da 200 ml.
LC/5110-00

LACCA SALDANTE "BITRONIC"
Mod. LA/SL-104
Lacca di altissima qualità che impedisce la formazione di patine e ossidazione, particolarmente adatta per circuiti stampati e qualunque tipo di contatto che non sia a scorrimento.
Eccellente mezzo per la saldatura.
Bombola spray da 200 ml.
LC/5120-00

LACCA FOTOCOPIANTE "BITRONIC"
Mod. LA/FT-105
Lacca per la produzione di circuiti stampati con il processo di fotoincisione positivo.
Circuiti a disegno trasparente possono essere copiati direttamente su piastre coperte da una pellicola di lacca LA/FT-105.
Bombola spray da 200 ml.
LC/5130-00

LUBRIFICANTE A SECCO "BITRONIC"
Mod. LB/TF116
Trattasi di un lubrificante altamente sofisticato al teflon, chimicamente inerte, resistente anche a temperature di esercizio elevate, non superiori però a 260 °C.
Si utilizza nei settori ove si renda necessaria una lubrificazione, stabile nel tempo in cui il lubrificante, per effetti di ossidazione o di assorbimento di particelle atmosferiche, non subisca alterazioni che potrebbero avere gravi conseguenze alle parti applicate.
È particolarmente indicato per accoppiamenti striscianti plastica metallo nel settore elettronico, meccanico di precisione, ottica macchine e calcolatori per ufficio equipaggiamenti missilistici, orologerie, macchine fotografiche e cinematografiche.
Assolutamente inerte per le materie plastiche.
Bombola spray da 200 ml.
LC/5140-00

VASELINA SPRAY "BITRONIC"
Mod. VLS117
Si tratta di un olio di vaselina purissimo ad alta concentrazione, particolarmente adatto alla lubrificazione di particolari meccanici di alta precisione, là dove si deve evitare l'uso del silicone.
Non ossida nel tempo.
Assolutamente inerte per le materie plastiche.
Bombola da 200 ml.
LC/5150-00

CLEANER "BITRONIC"
Mod. TF118
Depuratore al teflon altamente sofisticato, impiegato in svariati campi di utilizzazione derivanti dalle sue particolari proprietà.
Dato l'elevato potere penetrante pulisce particolarmente anche le più piccole particelle di sporco, unto o grasso in qualsiasi apparecchiatura senza necessità di smontarle.
È assolutamente inerte sia al caldo che al freddo nei confronti dei materiali plastici, consentendo al prodotto di evaporare senza raffreddare le superfici trattate senza lasciare residui.
Bombola spray da 200 ml.
LC/5160-00

LACCA FOTOCOPIANTE NEGATIVA "BITRONIC"
Mod. LF/NE115
Lacca per la riproduzione di circuiti stampati con processo di fotoincisione negativo.
Il negativo di un qualsiasi circuito, può essere riportato direttamente su piastre ramate.
Bombola spray da 200 ml.
LC/5170-00

GENERAL CLEANER "BITRONIC"
Mod. GC-201
Pulisce qualsiasi tipo di contatto togliendo gli strati di ossido e di solfuro.
Elimina immediatamente i ronzii e le resistenze di transizione troppo elevate, non danneggia i materiali plastici usualmente impiegati e i componenti.
Lascia uno strato protettivo permanente per potenziometri e interruttori.
Bombola spray da 140 g
LC/5200-00

Il Più Semplice Generatore Di Funzioni

Se realizzate spesso apparecchiature di bassa frequenza, se volete controllare infallibilmente la risposta dell'ampli o delle casse del vostro impianto stereo, se sognate di realizzare un sintetizzatore musicale, non potete proprio fare a meno di un generatore di forme d'onda. Questo è uno dei più semplici che si possano immaginare, senza nulla far rimpiangere sul lato della funzionalità.

a cura di N. Bandecchi

Un generatore di funzioni è molto utile nel laboratorio del dilettante, purché si tratti di un dispositivo semplice, facile da costruire, ma con caratteristiche vicine il più possibile a quelle delle apparecchiature professionali. Se non contiamo i transistori dell'amplificatore d'uscita, il montaggio comprende soltanto due amplificatori operazionali ed un transistore ad effetto di campo, ed il risultato è molto buono.

Iniziamo con il definire le prestazioni che desideriamo ottenere da questo generatore di funzioni. Si tratta di produrre un ottimo segnale sinusoidale con distorsione molto bassa, nonché segnali ad onda rettangolare, anche se con fianchi non eccessivamente ripidi. Il generatore deve fornire anche una serie di segnali di controllo di forme diverse, da applicare ai nostri montaggi passivi od attivi. Il nostro generatore di funzioni non è affatto scadente, in quanto fornisce:

* Un segnale sinusoidale: 2,5 V oppure 10 Vp-p, con distorsione del 3,5% in terza armonica.
* Un segnale ad onda rettangolare (simmetrico): 10 Vp-p.
* Un segnale ad onda rettangolare (asimmetrico) positivo.
* Un segnale ad onda rettangolare (asimmetrico) negativo.
* Un segnale triangolare da 10 Vp-p.
* Un segnale a denti di sega (rampa ascendente).
* Un segnale a denti di sega (rampa discendente).

In totale sette tipi di segnali, entro una gamma di frequenze utili compresa tra 0,3 Hz e 30 kHz. L'ampiezza del segnale è regolabile. È inoltre possibile applicare al segnale una componente regolabile di tensione c.c. Il tutto può essere prelevato da un'uscita con impedenza interna di 50 ohm.

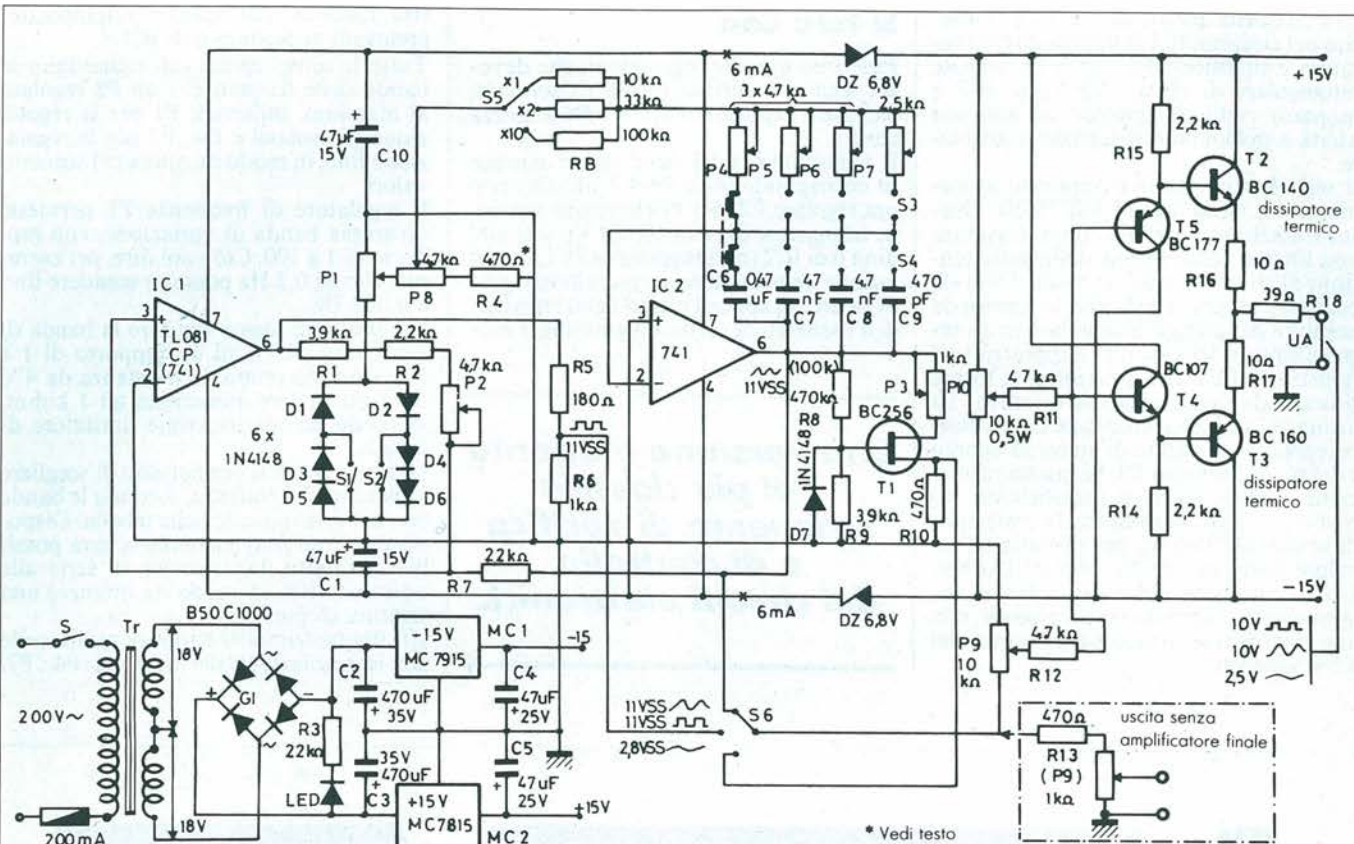



Figura 1. Schema completo del generatore di funzioni.

In Teoria

Osserviamo il circuito di Figura 1, iniziando dalla sua parte più semplice: l'alimentazione, che comprende un trasformatore con due avvolgimenti a 18 V (0,5 A), un rettificatore a ponte a due semionde, collegato ai due avvolgimenti del trasformatore, ed uno stabilizzatore di tensione positivo, nonché uno stabilizzatore negativo. Questi componenti forniscono le due tensioni di alimentazione a +15 V e −15 V.
L'amplificatore d'uscita, con stadio complementare, è altrettanto facile da capire. La sua impedenza d'uscita è di 50 ohm. Il potenziometro P9 regola l'ampiezza della tensione d'uscita. Il potenziometro P10 permette di aggiungere una componente di tensione continua uguale a circa ±15 V. Le regolazioni della tensione d'uscita e della componente continua esercitano una reciproca leggera influenza. Non dimenticate di applicare un dissipatore termico ai transistori d'uscita. Non è indispensabile utilizzare, per lo stadio finale, i due transistori indicati sullo schema: infatti potranno essere utilizzate coppie complementari di caratteristiche analoghe. I due BC107 e BC177 sono tipi in contenitore TO18 o di plastica.
Per i transistori d'uscita verranno utilizzati modelli in contenitore TO39.
I circuiti d'uscita che stiamo per descrivere non dovranno avere necessariamente questa forma, tuttavia il circuito stampato è previsto per tale schema. Per numerose utilizzazioni, è sufficiente far uscire il segnale da P9 (come raffigurato nel riquadro tratteggiato), che sarà un potenziometro da 1 kohm direttamente collegato all'uscita; in tale caso manca però la possibilità di aggiungere la componente continua e soprattutto non è possibile ottenere la bassa impedenza d'uscita di 50 ohm.

Figura 2. L'amplificatore operazionale garantisce una tensione d'uscita di 10 Vpp.

Risalendo dall'uscita verso il generatore, incontriamo il commutatore S6, che ci permette di scegliere la forma del segnale: "rettangolare", "triangolare" o "sinusoidale". La tensione delle onde rettangolari o triangolari è di circa 11 Vp-p. Sull'uscita complementare non caricata sono allora disponibili circa 10 Vp-p. Il segnale sinusoidale, disponibile al source di T1, ha un'ampiezza di circa 2,8 Vp-p. Desiderando un'ampiezza di 10 Vp-p anche per l'onda sinusoidale, è necessario utilizzare un amplificatore operazionale supplementare, montato secondo lo schema di Figura 2. La regolazione viene effettuata mediante P11.
Ed ora siamo arrivati allo schema del generatore di funzioni, basato su tre componenti attivi: IC1 (TL081CP), IC2 (tipo 741) e T1 (BF256B). I due circuiti integrati formano, insieme, il generatore. La frequenza viene determinata dal condensatore selezionato e dalle resistenze P1, P8, dalle resistenze in serie collegate da

S5 e da quella del trimmer (P4...P7) inserito nel circuito. IC1 funziona da comparatore e produce all'uscita 6 un segnale rettangolare di circa 13,5 Vp-p. IC2 è montato come integratore ed alla sua uscita è disponibile il segnale triangolare.
Il segnale triangolare è applicato al formatore di sinusoidi T1 (BF256B). Questo transistore funziona come resistenza non lineare nella regione delle basse tensioni di alimentazione. Il diodo 1N4148, collegato al gate, trasforma la semionda negativa del segnale triangolare in un segnale sinusoidale, mentre è soprattutto il transistore FET che determina la forma sinusoidale della semionda positiva. La forma del segnale sinusoidale dovrà essere regolata con l'aiuto di un oscilloscopio e del potenziometro P3. Se questa regolazione dovesse rivelarsi insufficiente, sarebbe possibile modificare la resistenza di source (470 ohm), per portarla ad un valore compreso tra 270 ohm ed 1 kohm. L'oscillogramma 1 dimostra tuttavia che la sinusoide è abbastanza accettabile, con una distorsione armonica massima del 3,5% soltanto.

Si Tara Così

Passiamo ora alle regolazioni, che devono seguire la prima messa in servizio. Regolare dapprima P1, P8 e P6 a mezza corsa.
Il commutatore S3 deve essere portato in corrispondenza a P6-4,7 nF. Occorre ora regolare P2, per ottenere una tensione triangolare di circa 10...11 Vp-p al piedino 6 di IC2 (oscillogramma 2). La regolazione deve lasciare un piccolo margine di sicurezza appena prima dello stabilirsi dell'oscillazione. L'oscillogramma 3 mostra l'aspetto del segnale rettangolare, prelevato al piedino 6 di IC1.

Una versione moderna del più classico strumento di verifica e di controllo dei circuiti elettronici.

Tutte le altre regolazioni riguardano la banda delle frequenze. Con P8 regolato al massimo, utilizzare P1 per la regolazione grossolana e P4...P7 per la regolazione fine, in modo da ottenere i seguenti valori:
Il regolatore di frequenza P8 permette un'ampia banda di variazione, con rapporto di 1 a 100. Ciò vuol dire, per esempio, che gli 0,3 Hz possono scendere fino a 0,003 Hz.
Sembra però logico limitare la banda di variazione di P8 ad un rapporto di 1 a 10. A questo scopo, la resistenza da 470 ohm può essere aumentata ad 1 kohm, in modo da servire come limitatore di banda.
Le resistenze RB permettono di scegliere le gamme di frequenza, secondo le bande ben definite indicate nella tabella. Disponendo di un frequenzimetro, sarà possibile collegare dei trimmer in serie alle resistenze RB, in modo da ottenere una taratura di precisione.
Un frequenzimetro è inoltre molto utile per la regolazione dei trimmer P4...P7,

Figura 3. Circuito stampato. Scala 1:1.

Figura 3a. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

che servono a compensare le tolleranze dei condensatori.
I commutatori S1 ed S2 agiscono sulla simmetria del segnale rettangolare, e pertanto anche su quella dei segnali triangolari, in modo da trasformarli in segnali a denti di sega. Gli oscillogrammi 4...7 mostrano l'utilità dei due interruttori. La chiusura di S1 permette di ottenere gli oscillogrammi 4 e 5, quella di S2 gli oscillogrammi 6 e 7. È utile osservare che le tensioni a denti di sega hanno un'ampiezza un poco inferiore a 10 Vp-p e presentano, a seconda della fase pilotata da S1 od S2, una componente in tensione continua, il cui valore può essere modificato mediante P10.
Il montaggio non è critico (vedere la Figura 3 per le piste del circuito stampato e la Figura 4 per la disposizione dei componenti), in particolare per quanto riguarda le eventuali schermature. È tuttavia consigliabile stabilire dei piani di massa più grandi possibile e limitare la lunghezza dei collegamenti.
Per ottenere la frequenza limite superiore desiderata, è necessario utilizzare per IC1 un amplificatore operazionale (TL081 oppure NE530) che abbia una velocità di variazione di circa 20 V/microsecondo. Desiderando ottenere una tensione d'uscita più elevata, potranno essere utilizzati due stabilizzatori da 24 V ed un diodo zener da 8 V invece che da 6,8 V. La tensione d'uscita sarà allora dell'ordine di 20 Vp-p . È tuttavia consigliabile iniziare realizzando questo circuito senza modifiche.

Elenco Componenti

Semiconduttori
T1: BC 256
T2: BC 140
T3: BC 160
T4: BC 107
IC1: TL081CP
IC2-IC3: µA741A

Stabilizzatori
MC1: MC7915
MC2: MC7815
D1-D2-D3-D4-D5-D6-D7: IN4148
DZ1-DZ2: Diodi zener 6,8V
G1: raddrizzatore a ponte B50/C1000

Resistori
R1-R9: 3,9 KΩ
R2-R7-R14-R15: 2,2 KΩ
R3: 22 KΩ
R4-R10-R13: 470 Ω
R5: 180Ω
R6: 1 KΩ
R8: 470 KΩ
R11: 47 KΩ
R12: 4,7 KΩ
R16-R17: 10 Ω
R18: 39 Ω

Potenziometri
P1-P2-P4-P5-P6-P7: 4,7 KΩ
P3: 1 KΩ
P8: 4,7 KΩ lineare
P9: 10 KΩ
P10: 10 KΩ lineare

Condensatori
C1: 47 µF-15V
C2-C3: 47 µF-35V
C4-C5: 47 µF-25V
C6: 0,47 µF
C7: 47nF
C8: 4,7 nF
C9: 470 pF

Varie
2 commutatori rotanti unipolari
1 deviatore a slitta
4 vie 2 posizioni
1 circuito stampato

■

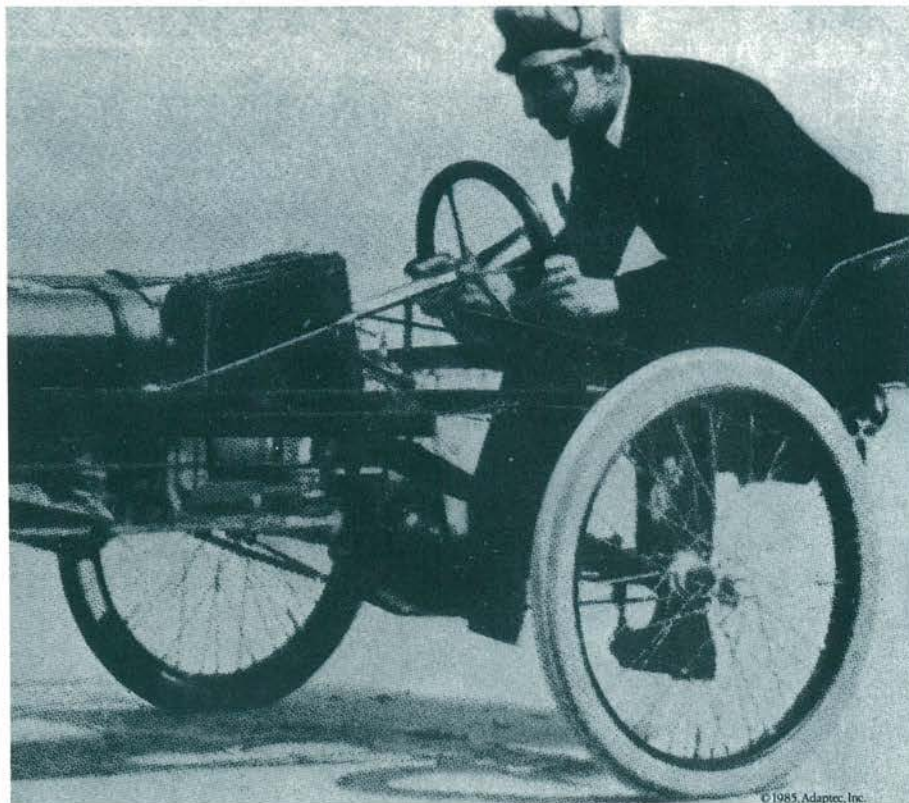
Leggete a pag. 6
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato

Cod. P18 Prezzo L. 7.000

Temperatura Ideale Col Climatizzatore NTC

D'estate un forno, d'inverno un frigorifero: se la temperatura dell'abitacolo non è ben governata, anche la più lussuosa delle automobili diviene inesorabilmente scomoda. Con questo semplicissimo dispositivo di regolazione, invece, potrai climatizzare alla perfezione anche la più umile delle utilitarie...

a cura dell'Ing. Oscar Prelz

©1985 Adaptec, Inc.

Sia in estate che in inverno, è fastidioso continuare ad armeggiare con il ventilatore, quando l'interno dell'auto si scalda o si raffredda troppo. Un "condizionatore" ci scarica dell'incombenza della regolazione. Le modifiche da apportare all'impianto elettrico dell'auto sono limitate all'interruzione del filo che collega l'interruttore al ventilatore, inserendo in questa interruzione la piccola basetta descritta in questo articolo.
Sono inoltre necessari: un commutatore estate/inverno, una termoresistenza (NTC) ed un potenziometro per impostare la temperatura desiderata.

Estate, Inverno & C.

L'azionamento del regolatore di temperatura è facile: con un potenziometro potrà essere predisposta la temperatura più opportuna (la regolazione deve essere effettuata per tentativi); durante l'inverno, la leva del riscaldamento dovrà essere spostata in posizione "caldo" ed il commutatore della basetta in posizione "inverno". In primavera, dovrete escludere il riscaldamento e riportare il commutatore in posizione "estate": ecco tutto.
Per quanto riguarda la parte elettronica, sono utilizzati un circuito integrato, un paio di transistori e diodi, nonché alcuni componenti passivi. In Figura 1 è illustrato lo schema completo. A prima vista, colpiscono i quattro amplificatori operazionali, che hanno compiti diversi e perciò hanno anche circuiti esterni diversi: tutti sono contenuti in un unico circuito integrato TL084.
Osserviamo ora con maggiore attenzione questo sistema di pilotaggio. Il motore del ventilatore viene alimentato dal transistore T3, con una frequenza di circa 16 kHz.
La potenza del ventilatore dipende dal rapporto impulso/pausa del segnale erogato dal circuito di pilotaggio.
Con il trigger di Schmitt ST1 (IC1a) e

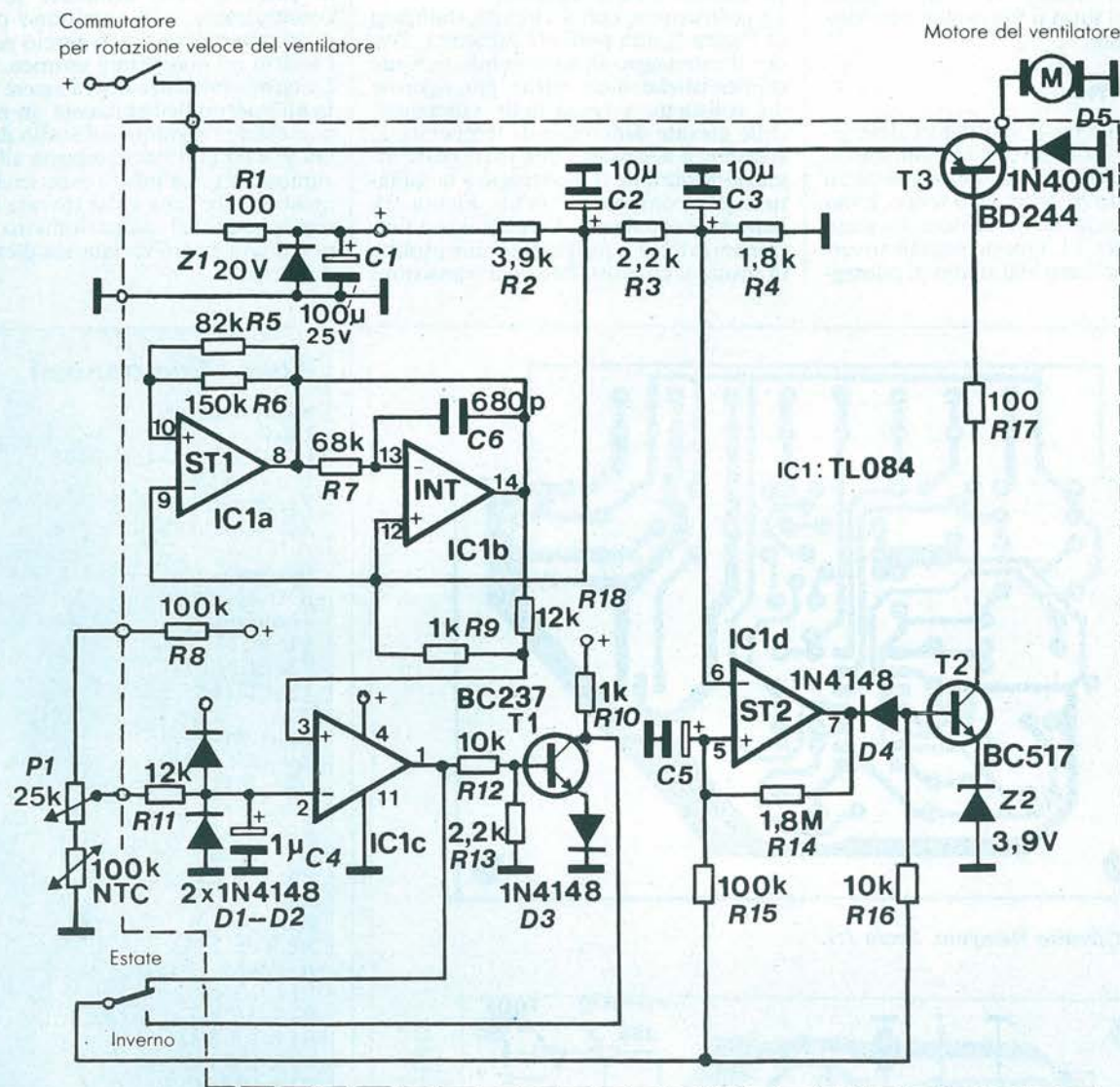



Figura 1. Questo circuito rinfresca d'estate e riscalda d'inverno. Con un potenziometro, il "condizionatore" potrà essere regolato in modo da mantenere costantemente una gradevole temperatura all'interno dell'auto.

l'integratore (IC1b) viene prodotta una tensione ad onda triangolare con frequenza di circa 16 kHz. Il segnale ad onda triangolare raggiunge, tramite un partitore di tensione, il comparatore (IC1c). Con questo partitore di tensione, viene prestabilita l'isteresi del comparatore, tra marcia a piena velocità ed arresto del motore, ad una differenza di temperatura di circa 3 gradi.

All'ingresso invertente di questo amplificatore operazionale viene applicata una tensione continua, il cui livello dipende dal partitore di tensione, che è formato dalla termoresistenza, dal potenziometro e dalla resistenza da 100 kohm. Una variazione di temperatura comporta anche una variazione di tensione, modificando in tal modo il punto di commutazione del comparatore. Con il potenziometro sarà possibile regolare la temperatura desiderata. La resistenza collegata al cursore (12 KΩ) funziona, unitamente al condensatore elettrolitico, da integratore: brevi variazioni (per esempio dovute all'apertura di una portiera) verranno così trascurate. I due diodi servono alla protezione contro le tensioni di disturbo, che inquinano l'impianto elettrico di bordo e sono dovute all'impianto di accensione, alla dinamo ed agli utilizzatori induttivi. Anche il circuito RC prima descritto svolge una funzione di filtro supplementare.

Con il dimensionamento dato sullo schema, il campo di regolazione del potenziometro è compreso all'incirca tra 18 e 29 °C. Poiché le termoresistenze hanno tolleranze molto ampie, potrebbe rivelarsi eventualmente necessario diminuire il valore della resistenza da 100 kohm di questo partitore di tensione.

Quando cambia la temperatura, varia anche il punto di commutazione del comparatore e pertanto anche il rapporto impulso/pausa all'uscita. Nella posizione "estate" del commutatore, questo segnale impulsivo raggiunge, tramite una resistenza da 10 kohm, la base di T2, che ha un guadagno in corrente sufficiente a pilotare il transistore di potenza T3.

Il secondo trigger di Schmitt ST2 (IC1d) è regolato in modo che T2, in caso di impulsi molto brevi, tali da non riuscire

a mettere in moto il ventilatore, possa escludere del tutto il funzionamento dello stadio finale.

E D'Inverno....

Durante l'inverno, il ventilatore deve girare quando l'interno dell'automobile diventa troppo freddo, naturalmente con il riscaldamento inserito. Allo scopo, è stato inserito anche un invertitore, formato dal transistore T1. Questo segnale invertito viene applicato allo stadio di pilotaggio tramite il commutatore.
La costruzione, con il circuito stampato di Figura 2, non presenta difficoltà. Poiché il montaggio in automobile richiede caratteristiche meccaniche più rigorose del consueto, a causa delle vibrazioni, delle elevate differenze di temperatura, eccetera, è necessaria una particolare attenzione durante il montaggio e la saldatura dei componenti (vedi Figura 3). Non dovendo tenere d'occhio il suo funzionamento, è consigliabile incapsulare in resina il circuito. Poiché il transistore di potenza viene utilizzato solo come commutatore, non sussistono problemi di sovratemperatura, e perciò non è necessario un dissipatore termico.
La termoresistenza dovrà essere installata all'interno dell'abitacolo, in modo da non essere raggiunta dal soffio del ventilatore e da non essere esposta all'irradiazione solare. La nostra esperienza ha dimostrato che, una volta trovata la giusta regolazione del potenziometro, questa non dovrà essere variata, sia d'estate che d'inverno. ■

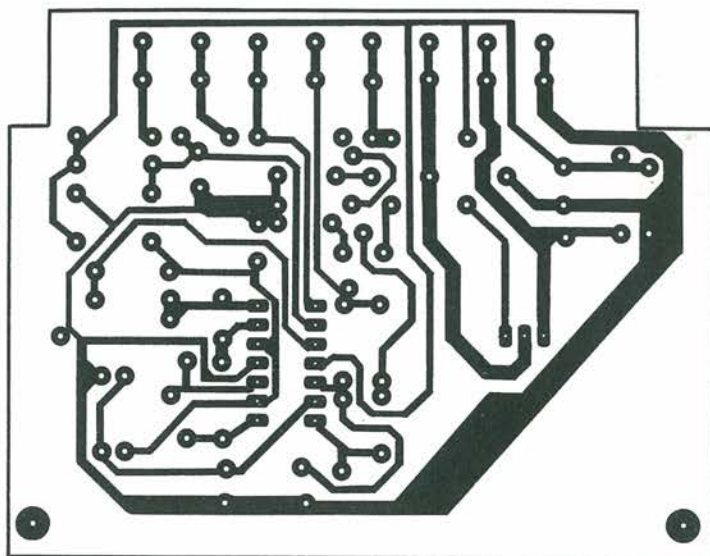



Figura 2. Circuito stampato. Scala 1:1.

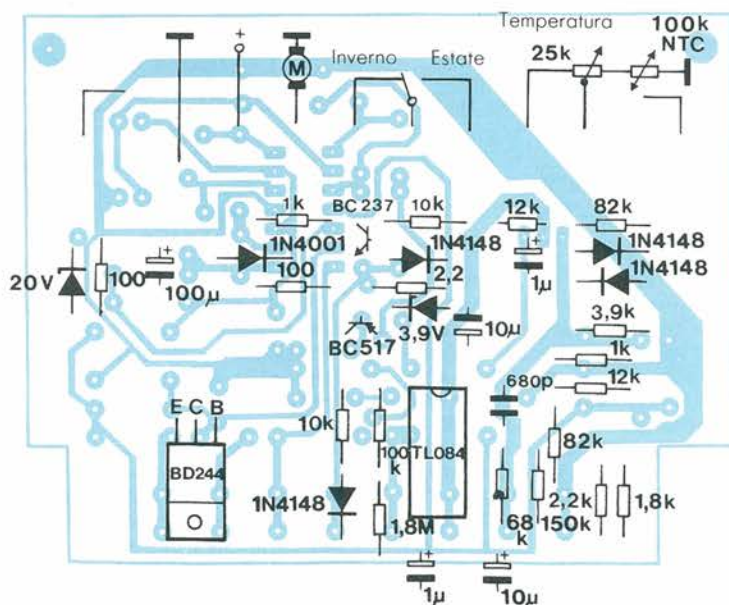



Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori
Diodi
D1, D2, D3, D4: 1N4148
D5: 1N4001
Z1: Zener 20V
Z2: Zener 3,9V

Integrati
IC1: TL084
Transistor
T1: BC237
T2: BC517
T3: BD244

Resistori
R1-R17: 100 Ω
R2: 3,9 kΩ
R3: 2,2 kΩ
R4: 1,8 kΩ
R5: 82 kΩ
R6: 150 kΩ
R7: 68 kΩ
R8: 100 kΩ
R9,R10: 1 kΩ
R11-R18: 12 kΩ
R12: 10 kΩ
R13: 2,2 kΩ
R14: 1,8 MΩ
R15: 100 kΩ
R16: 10 kΩ

Condensatori
C1: 100μF 25V (elettrol.)
C2,C3: 10 μF (elettrol.)
C4,C5: 1 μF (elettrol.)
C6: 680 pF (elettrol.)

Potenziometri
P1: 25 kΩ

Varie
1 commutatore
1 NTC

Leggete a pag. 6
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato

Cod. P19 Prezzo L. 3.500

Il primo CB a 34 canali con modulazione in AM/FM/SSB omologato!

L'ELBEX MASTER 34 è omologato per ciascuno degli scopi previsti ai sottoindicati punti di cui all'articolo 334 del codice PT.

– *Punto 1* in ausilio agli addetti alla sicurezza ed al soccorso delle strade, alla vigilanza del traffico, anche dei trasporti a fune, delle foreste, della disciplina della caccia, della pesca e della sicurezza notturna. – *Punto 2* in ausilio a servizi di imprese industriali commerciali, artigiane ed agricole. – *Punto 3* per collegamenti riguardanti la sicurezza della vita umana in mare, o comunque di emergenza, fra piccole imbarcazioni e stazioni di base collocate esclusivamente presso sedi di organizzazioni nautiche, nonchè per collegamenti di servizio fra diversi punti di una stessa nave. – *Punto 4* in ausilio ad attività sportive ed agonistiche. – *Punto 7* in ausilio delle attività professionali sanitarie ed alle attività direttamente ad esso collegate. – *Punto 8* per comunicazioni a breve distanza di tipo diverso da quelle di cui ai precedenti numeri (servizi amatoriali).

MASTER 34

CB 34 CANALI

OMOLOGATO

AM/FM/SSB

CARATTERISTICHE GENERALI

Circuito: 35 transistors, 5 FET transistors, 89 diodi, 10 IC, 13 LED
Controllo di frequenza: PLL (phase locked loop) frequency synthesis system
Numero dei canali: 34 (come da articolo 334 punti 1-2-3-4-7-8 del codice PT.)
Modulazione: AM/FM/SSB
Tensione di alimentazione: 13,8 Vc.c.
Temperatura di funzionamento: −20°C ÷ +50°C
Altoparlante: 3" dinamico 8 Ω
Microfono: dinamico
Comandi e strumentazione: commutatore di canale, indicatore di canale a led, clarifier, mic gain, squelch, RF gain, controllo del volume, power switch, commutatore USB-LSB-PA, commutatore AM-FM-SSB, commutatore OFF-ANL-NB, indicatore della potenza di uscita a 5 led, indicatore del livello del segnale a 5 led, led di trasmissione, mic jack, dispositivo per la chiamata selettiva, prese jack per altoparlante esterno e PA, connettore d'antenna.
Dimensioni: 175x37x210 mm
Peso: 1,5 kg

SEZIONE RICEVENTE

Sistema di ricezione: supereterodina a doppia conversione
Sensibilità: AM < 1 μV per 10 dB S/N (0,5 μV nominale)
FM < 0,5 μV per 12 dB SINAD (0,3 μV nominale)
SSB < 0,3 μV per 10 dB S/N (0,2 μV nominale)
Selettività: 5 kHz minimo a 6 dB (AM/FM)
1,2 kHz minimo a 6 dB (SSB)
Reiezione ai canali adiacenti: migliore di 60 dB
Potenza di uscita audio: 3 W a 4 Ω
Sensibilità dello squelch: threshold < 0,5 μV
tight 1000 μV ÷ 10.000 μV
Reiezione alle spurie: migliore di 60 dB
Controllo automatico di guadagno AGC: migliore di 60 dB/−15 dB
Indicatore di segnale: 30 μV ÷ 300 μV

SEZIONE TRASMITTENTE

Modulazione: AM (A3), FM (F3), SSB (A3J)
Potenza RF di uscita: 5 W (RMS) AM/FM, 5 W (PEP) SSB
Percentuale di modulazione: migliore del 75% (AM)
minore di 2 kHz (FM)
Indicatore della potenza RF: 5 led rossi
Impedenza di uscita dell'antenna: 50 Ω

Codice GBC ZR/5034-34

Tutte le caratteristiche tecniche non riportate, rientrano nella normativa italiana come da DM 29 dicembre 1981 pubblicato nella GU n. 1 del 2 gennaio 1982 e DM 15 luglio 1977 pubblicato nella GU 226 del 20 agosto 1977.

distribuito dalla GBC Italiana

Mille Effetti Col Truccavoce Mos

Se a Vivaldi preferite i Rockets, se la musica priva di feeling elettronico riesce solo ad annoiarvi, se il vostro sogno è quello di emulare le voci "spaziali" dei vostri beniamini, ecco un vero asso nella manica: questo apparecchietto, efficiente quanto d'immediata realizzazione, vi permetterà di ottenere subito degli effetti a dir poco mirabolanti.....

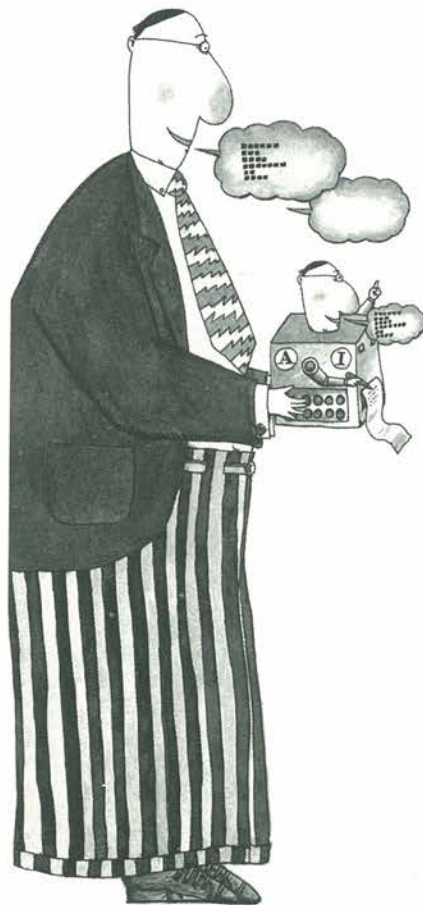
di René Fullmann e Hans Neumayr

Poche migliaia di lire e un quarto d'ora di lavoro: ecco come potrete trasformare le vostre corde vocali nella voce computerizzata del futuro. Un'occhiata allo schema permette di vedere subito che non ci vuole molto sforzo. Il volume del segnale audio viene continuamente variato a una frequenza molto bassa: avviene, cioè, una modulazione di ampiezza. In altre parole, il segnale d'uscita aumenta di volume un paio di volte al secondo, per poi nuovamente diminuire. Le curve così ottenute ricordano il "tremolo", con la sola differenza che ora il segnale di modulazione non è costante, ma varia continuamente. Ne conseguono vigorose variazioni di volume, persino di 60 dB. Ed inoltre, la curva del segnale di modulazione ha una forma più analoga ai denti di sega ed alle onde rettangolari che a quella delle oscillazioni sinusoidali o triangolari.
L'oscillazione di modulazione viene prodotta dal ben noto componente temporizzatore NE555, qui impiegato nella sua funzione di multivibratore astabile. Il se-

Figura 2. Collegamenti ai piedini del BS170, visti dal basso.

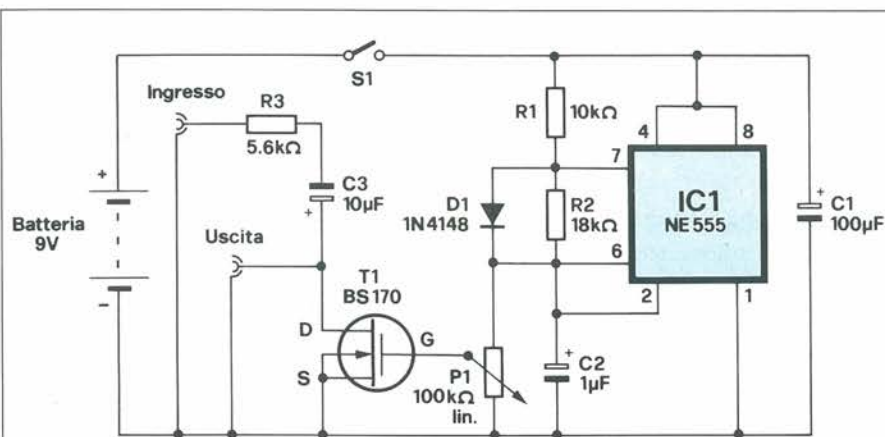



Figura 1. Schema elettrico, un diodo, un transistore ed un circuito integrato: un grande effetto con poco impegno.

gnale d'uscita non viene prelevato dal piedino 3, che rimane perciò inutilizzato.
Il circuito funziona mediante la semplice carica di un condensatore, tramite R1 e D1. C2 viene scaricato mediante R2 di IC1 (NE555). Il segnale d'uscita potrà essere prelevato ai capi di C2. La curva di variazione di questo segnale è quasi identica ad un dente di sega. Tramite il cursore di P1, l'oscillazione viene applicata al gate di T1, che è un BS170.
Il transistore ad effetto di campo (un VMOS a canale N) funziona come una resistenza variabile pilotata. La frequenza audio, applicata alla boccola d'ingresso, raggiunge l'uscita del circuito ed il drain del BS170, dopo aver attraversato una resistenza di disaccoppiamento da 5,6 kohm ed un condensatore di separazione da 10 microF. Quando la polarizzazione del gate è regolata ad un valore elevato (cursore di P1 in direzione di D1), la differenza di volume potrà arrivare a buoni 60 dB, permettendo senza dubbio una modulazione molto vigorosa.

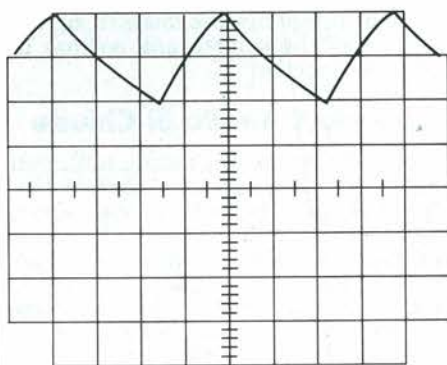



Figura 3. Curve rilevate al terminale "caldo" del potenziometro P1 (Y = 1Vp-p/cm; X = 5 ms/cm).

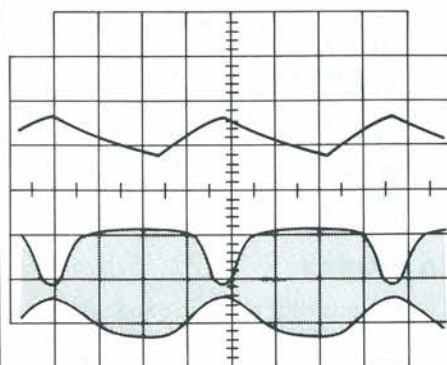



Figura 4. Curve rilevate con oscilloscopio a doppia traccia al terminale "caldo" di P1 ed all'uscita del circuito. All'ingresso è applicata una frequenza di 1000 Hz.

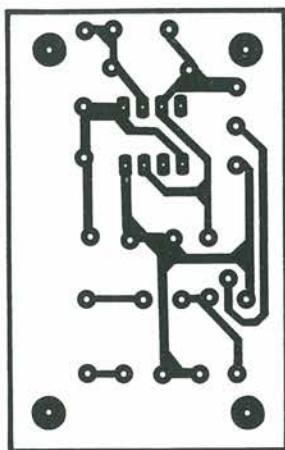



Figura 5. Circuito stampato. Scala 1:1.

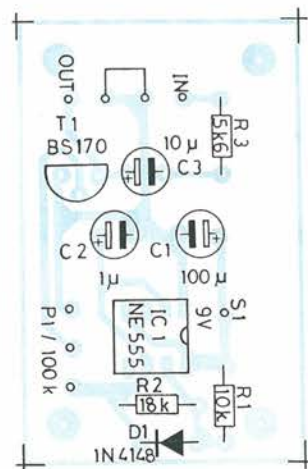



Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

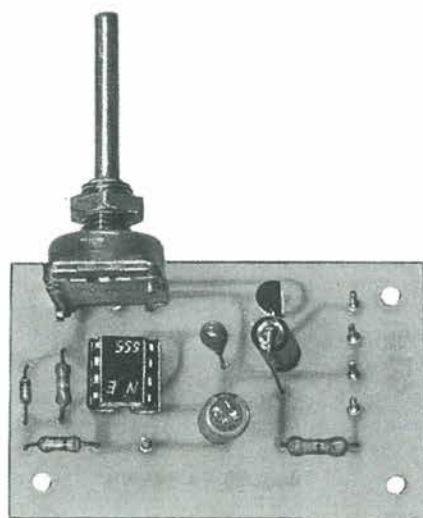



Figura 7. Il prototipo del truccavoce a montaggio ultimato. Il potenziometro può essere sostituito con un trimmer dotato dell'alberino di regolazione.

Rimangono soltanto l'interruttore generale S1, un condensatore di filtro supplementare da 100 microF C1 e la batteria da 9 V.
La voce potrete prelevarla da un nastro registrato, applicando il segnale all'ingresso del circuito. L'ascolto avverrà mediante un normale amplificatore audio collegato ad una cassa acustica. Ruotate P1, partendo dal fondoscala destro (modulazione massima), per arrivare ad una posizione di modulazione ridotta, perché altrimenti T1 verrebbe semplicemente saturato. Ad un certo punto della rotazione verso sinistra potrete osservare che il suono non risulta più modulato: le posizioni intermedie permettono tutte effetti molto interessanti.

■

Leggete a pag. 6
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato

Cod. P20 Prezzo L. 2.000

Elenco Componenti

Semiconduttori
U1: NE 555
TR1: BS 170
D1: 1N4148 o equivalenti

Resistori
R1: 18kΩ , 1/2 W
R2: 10kΩ , 1/2 W
R3: 5,6kΩ , 1/2 W
R4: 100kΩ

Potenziometri:
Potenziometro lineare

Condensatori
C1: 2,2 µF, 16 V_L elettrolitico al tantalio
C2: 47 µF, 25 V_L elettrolitico
C3: 10 µF, 25 V_L elettrolitico

Precisissimo Il "La" Con Il Generatore PLL

Non un comune diapason elettronico, ma un vero standard di frequenza con tanto di circuito ad aggancio di fase: il modo più elegante per dare un "la" perfetto a tutti i tuoi strumenti musicali...

di Franz Dosser

Ciascuno può spostare a piacere la posizione del La normale generato da questo dispositivo. Talvolta è obbligatoria una determinata frequenza quando si suona, per esempio, con accompagnamento d'organo: infatti questo strumento non è facile da accordare, contrariamente a quanto avviene con un'orchestra d'archi, non importa quanto grande. E quando l'accordatura deve essere precisa, la scelta che oggi s'impone è senz'altro il quarzo.

Il compito non è semplice come sembra: infatti la frequenza deve essere divisa e confrontata alcune volte, perché i dieci passi mantengano la precisione della frequenza originale. Per questo motivo, ci sono ben cinque circuiti integrati riservati alla produzione delle diverse frequenze. La nota fondamentale (3,2768 MHz) è molto alta. Dato che è stato costruito utilizzando un quarzo per orologi, il generatore di fondamentale è molto economico. In IC1 avviene subito la divisione per 2^{14} (16.384), cosicché dal piedino 3 potremo già ricavare una frequenza di 200 Hz, che può essere controllata al punto di misura MP1. 1C2 contiene un circuito PLL ed un oscillatore pilotato in tensione (VCO) che oscilla alla frequenza di 88 kHz. Volendo, è possibile controllare questa frequenza in corrispondenza al punto MP2. Questi 88 kHz vengono ripartiti tra IC3 ed IC4.IC3 divide per 100, ed il risultato è misurabile in MP3; IC5 divide per 2. Avviene in totale una divisione per 200, e perciò all'uscita di IC5 sono disponibili impulsi ad onda rettangolare a 440 Hz, che vengono convertiti in onde quasi sinusoidali nel successivo filtro passa-basso (R10...R12..., C5...C7). Dopo il punto di misura MP4, questo segnale raggiunge, tramite il potenziometro di volume, il circuito integrato dell'amplificatore finale (IC6), che applica all'altoparlante una potenza di 150 mW massimi.

Quando L'Anello Si Chiude

I soli 440 Hz non sono ancora sufficienti per i nostri scopi: dovremo rendere il dispositivo programmabile. Allo scopo, chiudiamo l'anello tramite IC4 e la parte sinistra di IC5. Dal suo piedino 5, il segnale torna indietro al piedino 3 di IC2. Un commutatore a codifica binaria (BCD) ci permette ora di regolare la frequenza da 440 a 449 Hz, mentre i diodi formano una porta AND. Il divisore per 440...449 così composto ricava ora, dalla frequenza di 88 kHz, una frequenza di 200 Hz precisi, che viene confrontata nel circuito PLL con la frequenza di 200 Hz proveniente dal quarzo e corretta fino ad una totale uguaglianza in valore e fase: il risultato ha perciò la medesima precisione del quarzo. Fintanto che il PLL non è agganciato, appaiono in MP5 brevi impulsi. Poiché questi devono essere utilizzati per azzerare parecchi divisori, sono stati inseriti anche i transistori T1 e T2, in modo che la loro azione sia sicura: il maggior costo dovuto a questi componenti è irrilevante.

In Pratica

Come è possibile osservare sulle fotografie, la costruzione di questo circuito non presenta eccessive difficoltà, utilizzando l'apposito circuito stampato e rispettando la disposizione dei componenti. L'astuccio potrà essere scelto a piacere, purché possa contenere anche l'altoparlante e la batteria. Nemmeno il corretto collegamento del codificatore presenta

La[1] – Nota regolabile da 440 a 449 Hz, con segnale pressoché sinusoidale ed amplificatore finale

3,2768 MHz

Corrente assorbita
con U_B = 10 V
Parte logica: 3,0 mA
Con stadio finale: 9,5 mA
Ampiezza totale su 8 ohm: 80 mA

Agli altri circuiti

Batteria 9 V

Volume

Figura 1. Schema elettrico il divisore produce, a partire dalla frequenza del quarzo di 3,2768 MHz, una frequenza di 440...449 MHz, permettendo di ottenere tutti i possibili "La".

Figura 2. Come si presenta il circuito stampato a montaggio ultimato.

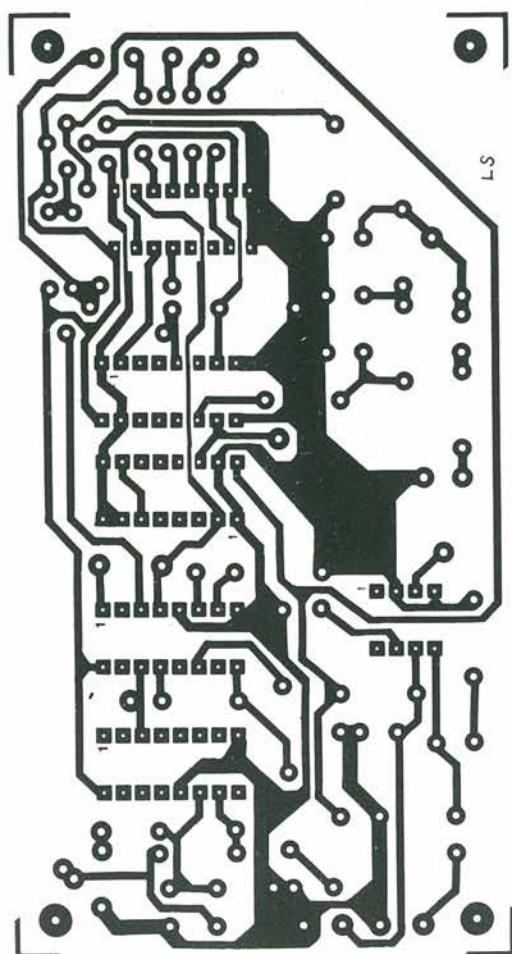



Figura 3. Circuito stampato. Scala 1:1.

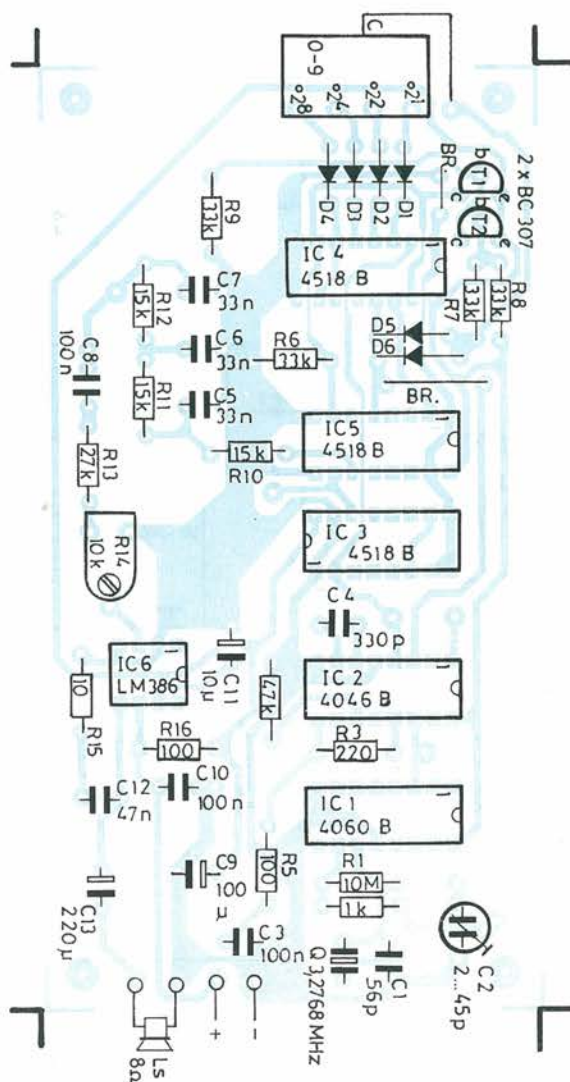



Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori
IC1: CD4060 B
IC2: CD4046 B
IC3-4-5: CD4518 B
IC6: LM 386
D1...D6: 1N4148
T1-2: BC307B

Resistori
R1: 10 MΩ
R2: 1 K Ω
R3: 220 K Ω
R4: 47 K Ω
R5: 100 K Ω
R6-7-8-9: 33 K Ω
R10-11-12: 15 K Ω
R13: 27 K Ω
R15: 10 Ω
R16: 100 Ω

Potenziometri
R14: 10 K Ω

Condensatori
C1: 56 pF
C2: 2...45 pF
C3-8-10: 100 nF
C4: 330 pF
C5-6-7: 33 nF
C9: 100 μF, 10V Elettr.
C11: 10 μF, 10 V Elettr.
C13: 220 μF, 10 V Elettr.

Varie
Q: Quarzo 3,2768 MHz
1 Commutatore BCD
I: Interruttore generale
5: Zoccoli per c.i., 16 piedini
1: Zoccolo per c.i., 8 piedini
LS: Altoparlante 8Ω

problemi e la diversa tonalità da 440 a 449 Hz sarà chiaramente avvertibile quando esso verrà portato, contando all'indietro, dalla posizione 0 alla posizione 9.
Chi ne ha la possibilità, potrà controllare la frequenza del quarzo con un frequenzimetro digitale, ma questa operazione non è indispensabile, perché lo scostamento possibile sarebbe completamente inudibile.

■

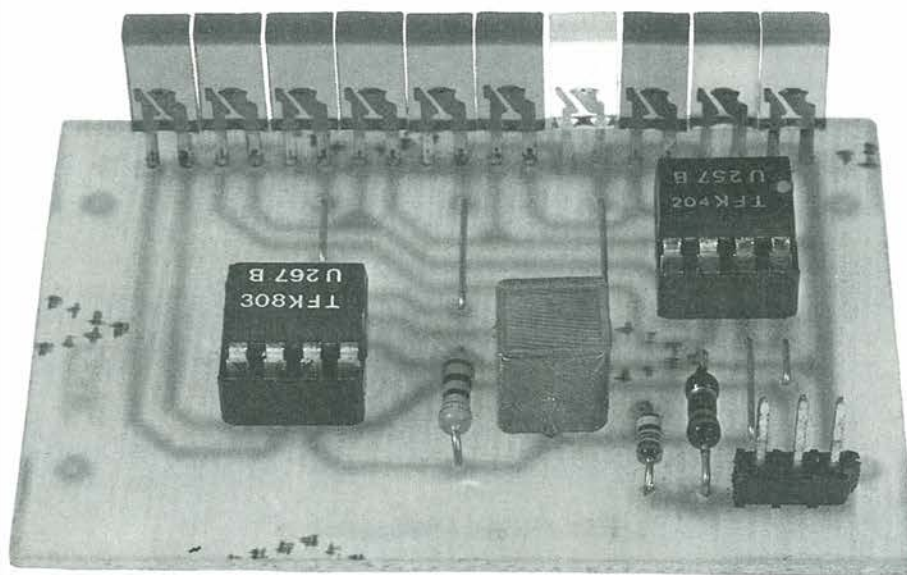
Leggete a pag. 6
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato

Cod. P21 Prezzo L. 5.000

SALDATORI
La più vasta gamma di saldatori, disponibile sul mercato, garantita dalla qualità ERSA: a stilo, miniatura, standard, ad alto isolamento, istantanei, rapidi, a temperatura regolabile, di potenza.
Completi di parti di ricambio e accessori.
DISSALDATORI ASPIRATORI
Dispositivi manuali: particolarmente indicati per c.s. e con punta a conduttività statica.
PISTOLA DISSALDATRICE
Da collegare a un compressore.
ERSA
STAZIONI ELETTRONICHE MODULARI DI SALDATURA
Con trasformatore di rete (con isolamento di sicurezza), regolatore elettronico della temperatura, saldatore e relativo supporto.
STAZIONE ELETTRONICA MODULARE DI SALDATURA E DISSALDATURA
Con trasformatore di rete (con isolamento di sicurezza), regolatore elettronico della temperatura, saldatore, dissaldatore e supporto.
Pompa a vuoto incorporata.
ERSA MS 6000
DISTRIBUITI DALLA
G.B.C. italiana

Costruisci Il Super Vu-Meter A Barra

Non il solito misuratore di livello, ma uno strumento professionale, vestito della più moderna tecnologia di settore.
E se utilizzi dei Led colorati, il "colpo" sugli amici è davvero garantito!

dott. Andreas Jung

Due nuovi circuiti integrati permettono di costruire, con la precisione di uno strumento professionale, un misuratore del livello di segnale d'uscita. Spesa: poche migliaia di lire per canale.
Sono necessari, oltre ai due circuiti integrati ed ai dieci LED, solo due resistenze, un condensatore ed un diodo; tutto il resto è integrato nei chip. In linea di principio, essi funzionano in modo analogo al ben noto UAA180, con la differenza che sono già tarati, in quanto il livello di 0 dB corrisponde alla tensione di 1 V, che è il valore normalizzato attualmente in uso per le apparecchiature elettroacustiche di intrattenimento. La combinazione dei tipi U257B ed U267B con dieci LED permette di visualizzare i seguenti valori di misura:
2,0 V equivalente a +6 dB
1,41 V equivalente a +3 dB
1,19 V equivalente a +1,5 dB
1,0 V equivalente a ±0 dB
0,84 V equivalente a −1,5 dB
0,71 V equivalente a −3 dB
0,5 V equivalente a −6 dB
0,32 V equivalente a −10 dB
0,18 V equivalente a −15 dB
0,1 V equivalente a −20 dB

Si tratta di una suddivisione molto precisa, particolarmente intorno al livello critico di ±0 dB.

Colore È Bello!

Un livello di +1,5 dB è ancora compreso nei limiti ammessi per il pilotaggio dei registratori a nastro. Per questo motivo, al disopra dei vistosi LED verdi, ce n'è uno arancione. La serie superiore di LED rossi indica che siamo andati troppo oltre con il pilotaggio.
Per quanto riguarda il circuito vero e proprio (Figura 1), è possibile dire che, anche se vengono misurati i valori di picco, in realtà vengono indicati i valori efficaci. Il sovrapilotaggio è però dovuto in

generale ai picchi: anche in questo caso il metodo può rivelarsi utile. L'indispensabile partitore di tensione è integrato nel clip, e pertanto in questo circuito non possiamo commettere errori, tranne invertire la polarità del diodo od inserire il circuito integrato al rovescio, cosa che ne provocherebbe una rapida fine. Uno sguardo alla fotografia della basetta permette di osservare come dovranno essere saldati i LED. Per poterli disporre tutti al medesimo livello, è opportuno stringere in una morsa i LED oppure la basetta prima di effettuare le saldature. Per il resto, la costruzione non presenta altre difficoltà.

Per Alimentarlo

Con una diversa tensione di alimentazione, i risultati della misura non sarebbero più affidabili. Non bisogna nemmeno superare i 18 V, per non danneggiare i circuiti integrati.
Ciascuno dei dispositivi assorbe una corrente di 45 mA, perciò nel funzionamento stereo la corrente totale sarà di 90 mA. Ricordate che questa corrente aumenterebbe il carico dell'alimentatore del vostro amplificatore, e perciò è indispensabile un piccolo alimentatore separato. Nel caso desideriate disporre le due bande di LED parallele per il funzionamento stereo, dovrete montare i LED del secondo circuito stampato sul lato rame, e precisamente in ordine invertito, per ottenere una corretta indicazione. Se non siete completamente sicuri, per non rischiare l'integrità dei componenti con una serie di saldature e dissaldature, inserite provvisoriamente solo i due LED estremi, e controllate se tutto va bene. Attenzione anche alla giusta polarità dei LED.

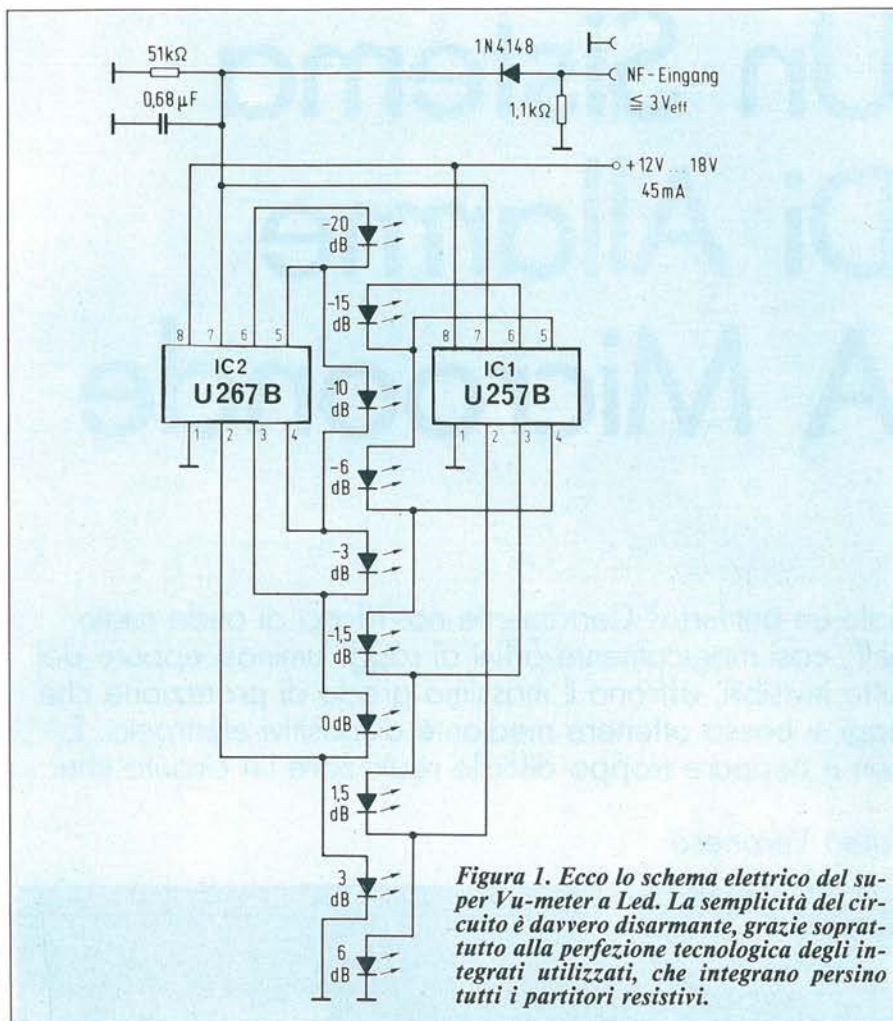
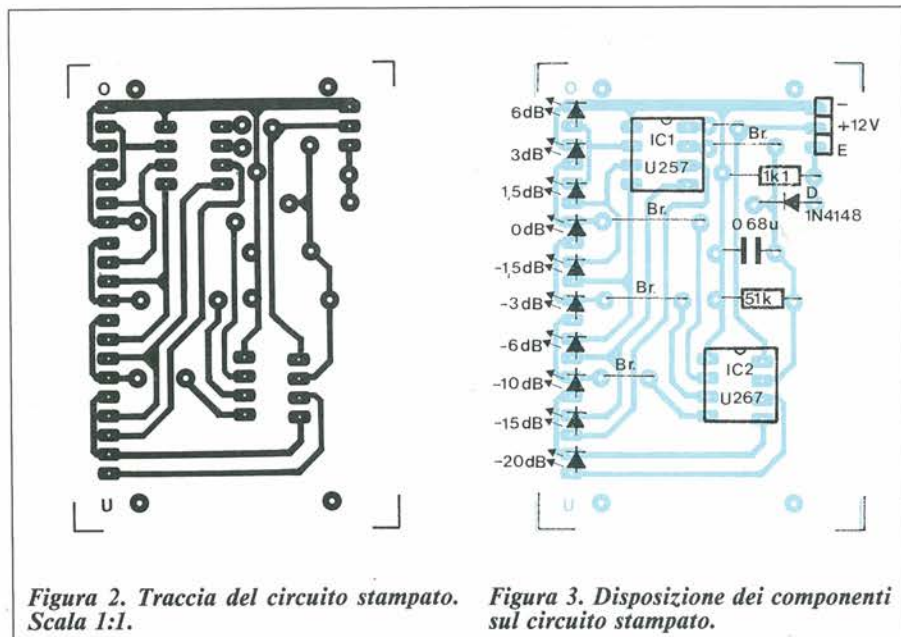



Figura 1. Ecco lo schema elettrico del super Vu-meter a Led. La semplicità del circuito è davvero disarmante, grazie soprattutto alla perfezione tecnologica degli integrati utilizzati, che integrano persino tutti i partitori resistivi.

Figura 2. Traccia del circuito stampato. Scala 1:1.

Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1: 1N4148 o equivalenti
D2 – D11: diodi Led, di qualsiasi tipo (vedere testo)

Resistori
R1: 47 kΩ, 1/2 W
R2: 1 kΩ, 1/2 W

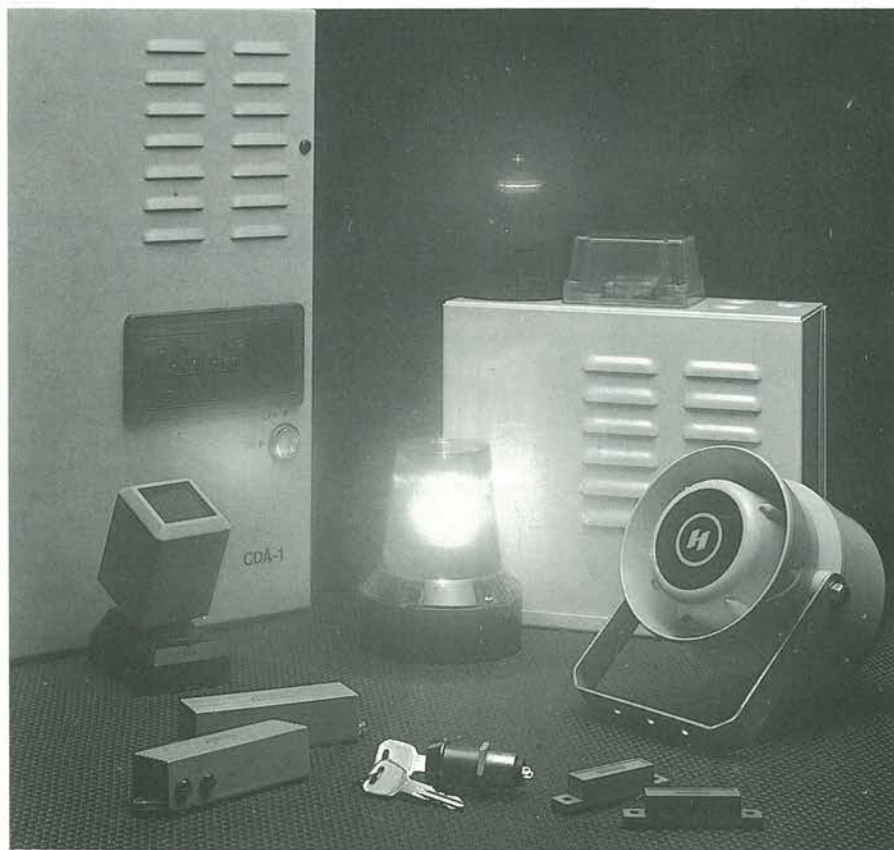
Condensatori
C1: 100 nF, mylar

Leggete a pag. 6
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato

Cod. P22 Prezzo L. 2.000

Un Sistema Di Allarme A Microonde

Solo un antifurto? Certamente no. I fasci di onde radio SHF, così magicamente affini ai raggi luminosi eppure del tutto invisibili, offrono il massimo grado di protezione che oggi si possa ottenere mediante dispositivi elettronici. E non è neppure troppo difficile realizzare un circuito che...

Fabio Veronese

Il discorso sulle microonde è spesso circondato da un alone di mistero, che in realtà è completamente ingiustificato. I componenti a microonde sono di solito molto semplici, e si prestano ad applicazioni altrettanto semplici. Una di queste è il rilevatore di movimento.
Il sistema è formato da un trasmettitore che irradia una configurazione di onde ad una determinata frequenza e da un ricevitore che raccoglie le stesse onde, riflesse da un oggetto statico od in movimento. Se le onde sono riflesse da un oggetto fermo, hanno la medesima frequenza di quelle trasmesse, mentre se l'oggetto è in movimento, la frequenza delle onde riflesse sarà leggermente diversa da quella delle onde trasmesse, a causa dell'effetto Doppler: la differenza di frequenza sarà proporzionale alla velocità di movimento dell'oggetto, che può allontanarsi od avvicinarsi al rilevatore.
Supponendo che venga generato e trasmesso nello spazio libero un segnale a microonde che abbia la frequenza permessa dalle autorità competenti cioè 10,687 GHZ (vale a dire, diecimilaseicentoottantasette milioni di cicli al secondo), la frequenza Doppler ricevuta sarà di 2 Hz per una persona che si muova ad una velocità di 0,3 m/s avvicinandosi od allontanandosi dal ricevitore: la velocità normale di una persona che cammina è all'incirca di 0,6 m/s. In questo articolo viene descritto un tipico ricevitore – trasmettitore a microonde.

Un Modulo Doppler A Microonde

I moduli tipici per questa funzione sono illustrati nella fotografia. Il ricetrasmettitore comprenderà un oscillatore a microonde ed un diodo miscelatore che confronta la frequenza originale dell'oscillatore con quella del segnale ricevuto.

La forma più semplice di oscillatore a microonde è quello a diodo di Gunn. Il diodo di Gunn è simile ad un normale diodo, ma il materiale semiconduttore è l'arseniuro di gallio: un tale diodo presenta un effetto di "resistenza negativa" su parte della sua curva caratteristica tensione – corrente (Figura 1).
Un oscillatore elettrico è analogo al pendolo oscillante di un vecchio orologio. Al pendolo deve essere fornita l'energia per compensare le perdite per attrito sui supporti e quelle dovute alla resistenza dell'aria, altrimenti si fermerebbe dopo breve tempo. Le perdite in un circuito sono l'equivalente elettrico dell'attrito in un orologio, ed un'oscillazione elettrica non potrebbe mantenersi, a meno che non sia possibile compensare le perdite resistive.
L'inserimento di un diodo Gunn, che funziona nella zona a resistenza negativa della sua curva caratteristica, nella cavità di una guida d'onda, permette di cancellare le perdite resistive.
Un diodo Gunn situato ad una distanza dalla parete riflettente della cavità pari a metà della lunghezza d'onda necessaria, come illustrato in Figura 2, manterrà attiva l'oscillazione all'interno della cavità.

Figura 1. Tipica curva caratteristica a resistenza negativa di un diodo Gunn.

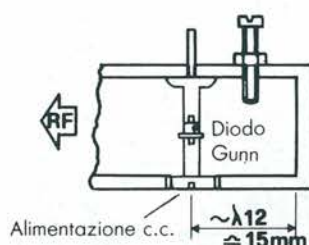



Figura 2. Guida d'onda a cavità risonante.

La vite di accordo che si trova nella cavità permette di regolare con precisione la frequenza.
La configurazione della pressione elettrica viene trasmessa lungo la guida d'onda, che è aperta ad un'estremità per irradiare nello spazio libero, in forma di onde radio, la configurazione della pressione elettrica (oscillante a 10 GHz).
La lunghezza d'onda lambda sarà di circa 3 cm.
L'onda radio viene riflessa all'indietro da qualsiasi superficie solida, ritornando al trasmettitore con la medesima frequenza, salvo un breve ritardo (minore di un milionesimo di secondo).

Ricevitore, Come Funziona

Il ricevitore è formato da un diodo miscelatore montato in un'adatta posizione, anteriormente al diodo di Gunn, oppure in una guida d'onda adiacente che presenta un piccolo passaggio attraverso il quale una piccola parte della frequenza trasmessa passa nella cavità ricevente.
Il diodo miscelatore emette un segnale elettrico che contiene tutte le frequenze differenza tra quelle trasmesse e quelle ricevute. Queste frequenze differenza, che sono causate dal movimento, possono essere amplificate ed utilizzate per far scattare un allarme.

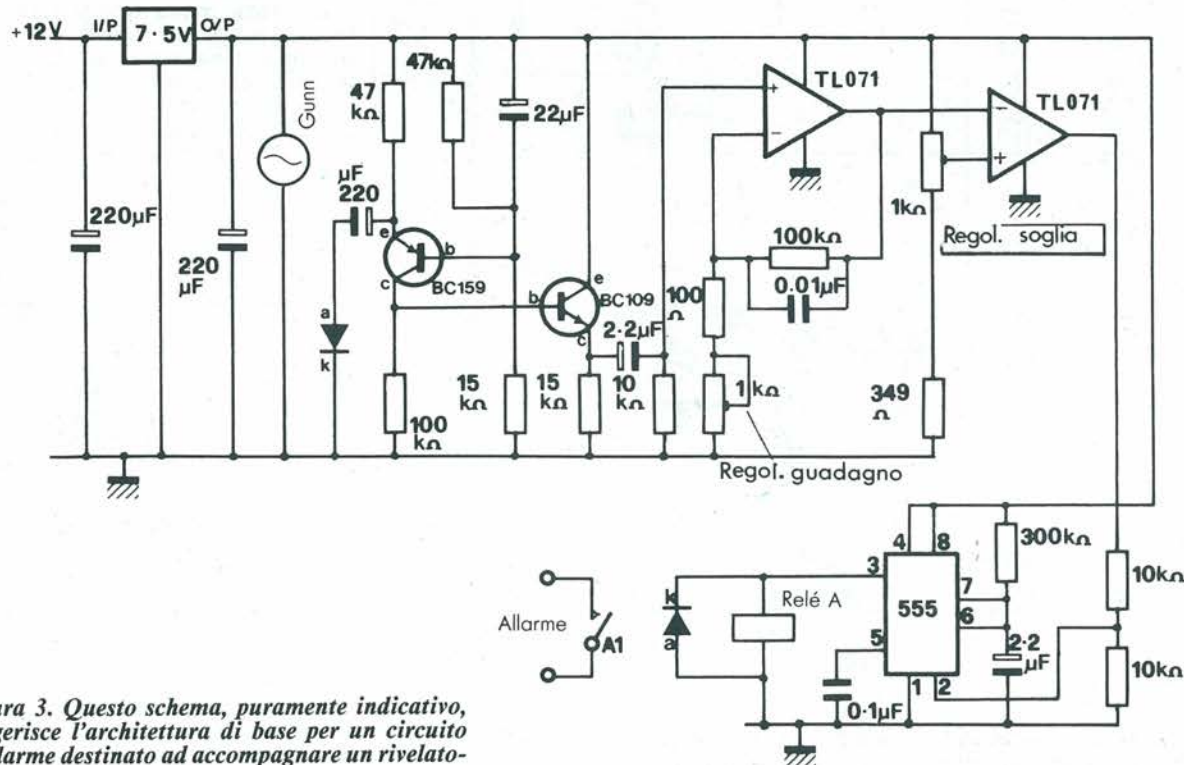



Figura 3. Questo schema, puramente indicativo, suggerisce l'architettura di base per un circuito d'allarme destinato ad accompagnare un rivelatore a microonde.

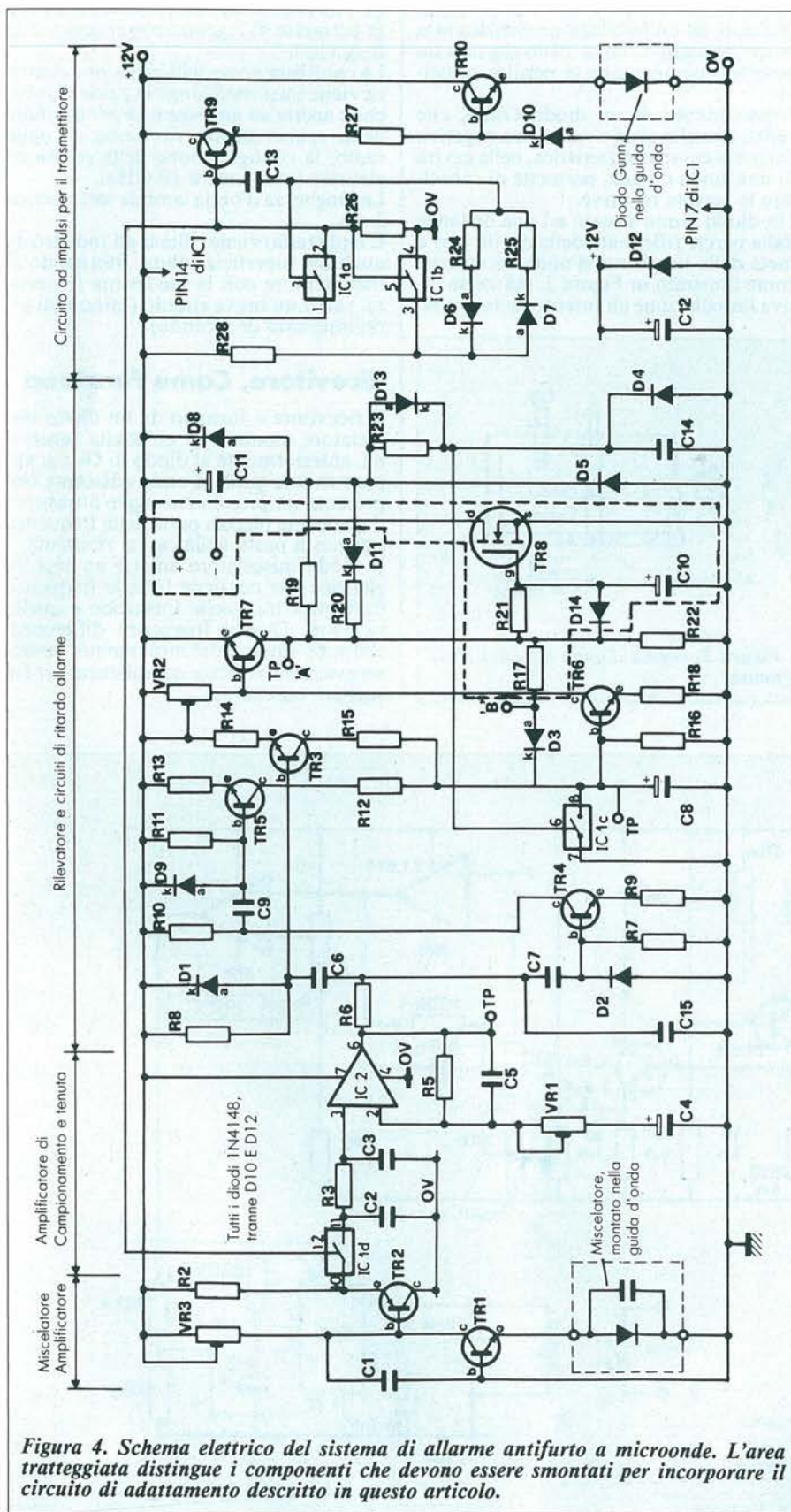



Figura 4. Schema elettrico del sistema di allarme antifurto a microonde. L'area tratteggiata distingue i componenti che devono essere smontati per incorporare il circuito di adattamento descritto in questo articolo.

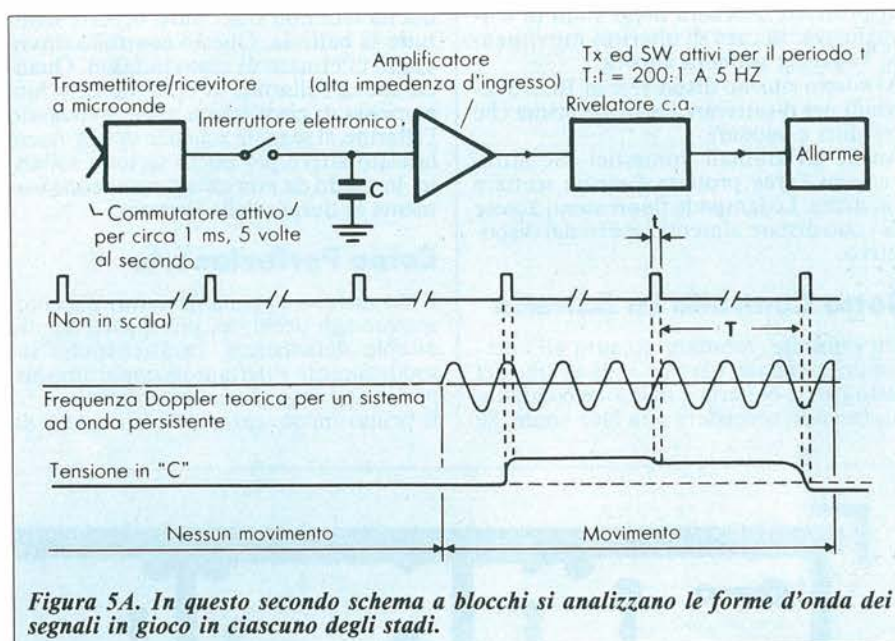
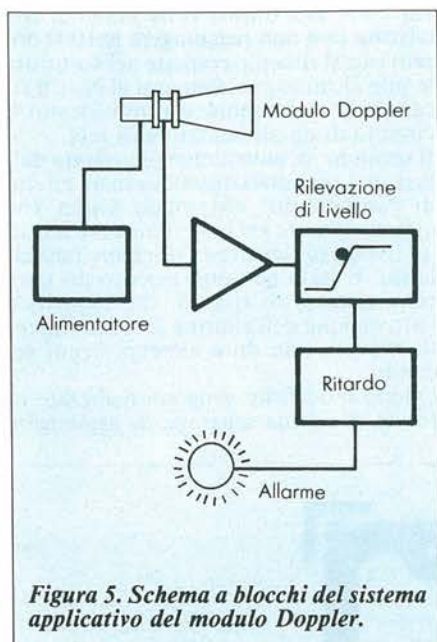
Come È Fatto Un Allarme Doppler

La disposizione di base del circuito e lo schema elettrico, raccomandati da un fabbricante di dispositivi Doppler, sono mostrati in Figura 3. TR1 ed IC1 sono amplificatori a bassa frequenza.
La corrente nel miscelatore sarà di solito pari a circa 400 microA c.c., a causa del segnale accoppiato che arriva dall'oscillatore a cavità.
VR1 è regolato in modo da erogare una tensione c.c. uguale a circa metà di quella di alimentazione, applicata al collettore di TR1. Ad IC1 è applicata una controreazione del 100% in c.c., ma esso amplificherà i segnali a bassa frequenza.
L'uscita dell'amplificatore sarà costante in assenza di movimento nel locale. Un segnale di alcuni cicli al secondo verrà amplificato da TR1 ed IC1, poi verrà fatto passare attraverso C3, mandando in conduzione TR2 durante le semionde negative del segnale. La corrente che attraversa TR4 caricherà progressivamente C4 nel corso di parecchi cicli del segnale: normalmente cinque o sei cicli, per cui saranno necessari da 1 a 2 secondi di movimento continuo prima che il potenziale positivo ai capi di C4 sia sufficiente a far commutare il transistore TR3.
Il controllo di sensibilità VR2 regola il guadagno di segnale dell'amplificatore IC1, per garantire che il livello di rumore non possa far scattare l'allarme in assenza di movimento.
Il relé viene mantenuto eccitato dal potenziale positivo al collettore di TR3, che mantiene l'ingresso positivo di IC2 ad una tensione superiore a quella dell'ingresso invertente.
Quando TR3 passa in conduzione, l'ingresso non invertente di IC2 cade ad una tensione inferiore a quella dell'ingresso invertente, interrompendo la corrente che attraversa TR4: il relé viene allora diseccitato.
L'allarme è predisposto per funzionare nello stato diseccitato, allo scopo di far fronte al taglio dei fili di alimentazione da parte di un intruso.
Un diodo Gunn che funziona in continuità assorbe una corrente di circa 100...125 mA, troppa per il funzionamento a batteria. Quasi tutti gli impianti Doppler sono di solito sistemi cablati.

Se La Batteria È Interna

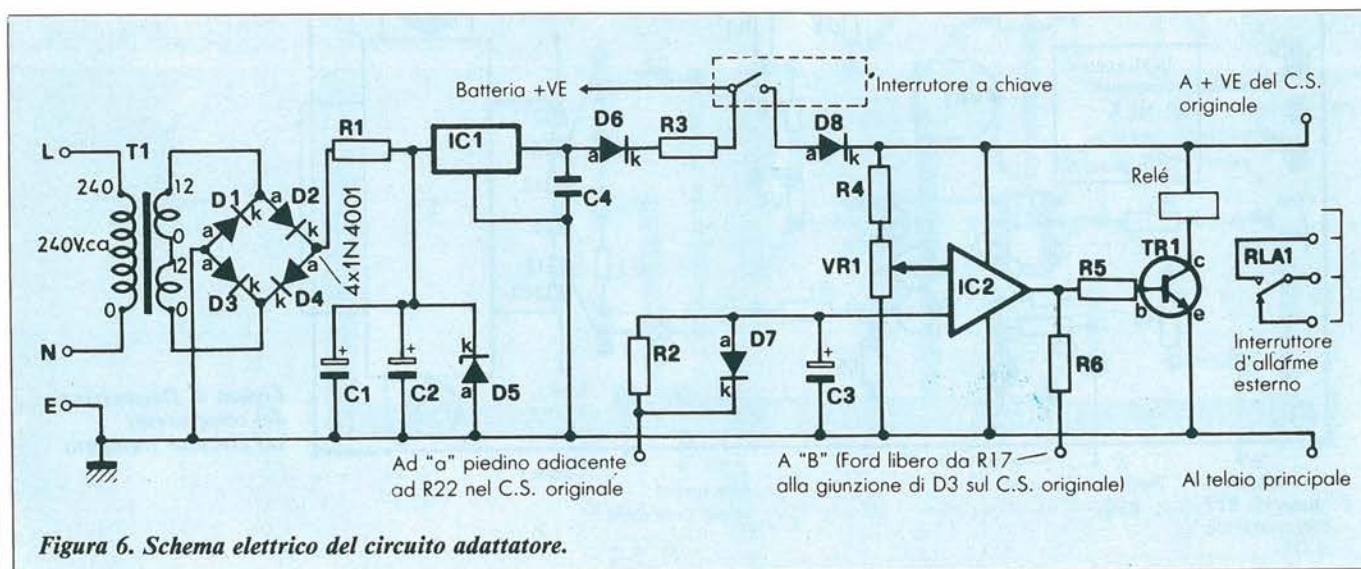
La Figura 4 illustra lo schema di un'unità alimentata da una batteria interna. La corrente di questa può essere risparmiata collegando gli interruttori di IC1 in modo da formare un multivibratore che emetta un impulso positivo d'uscita di un millisecondo, circa cinque volte al secondo. La corrente totale assorbita viene ridotta da ben più di 100 mA a circa 1 mA. In questo modo, il circuito potrà funzionare per circa 1000 ore nel modo

Figura 5. Schema a blocchi del sistema applicativo del modulo Doppler.

Figura 5A. In questo secondo schema a blocchi si analizzano le forme d'onda dei segnali in gioco in ciascuno degli stadi.

di rilevazione, usando otto pile alcaline tipo AA.
L'impulso che commuta il diodo Gunn viene anch'esso applicato ad un interruttore, che collega il segnale ricevuto a C2, durante il periodo in cui avviene la trasmissione. C2 serve di conseguenza a campionare il livello del segnale di ritorno, rimarrà ad un potenziale costante quando non c'è movimento: se però c'è stato un movimento nell'intervallo tra gli impulsi di trasmissione, riceverà potenziali diversi ogni volta che viene attivato.
L'amplificatore ed i rivelatori lasceranno passare esclusivamente il potenziale variabile. TR8 verrà bloccato in conduzione quando viene ricevuto un segnale variabile, in modo da alimentare l'avvisatore acustico piezo-elettrico.
Quando l'allarme è attivo, C11 si carica lentamente e, dopo circa un minuto, applicherà una tensione sufficiente all'interruttore (piedini 6, 8 e 9 di IC1), cortocircuitando i terminali di C8, che pertanto si scarica e sblocca l'allarme riportandolo nella condizione di rilevazione.
L'intera unità autonoma può essere incorporata in un mobiletto in stile con il resto dell'arredamento, con ingombro pari a quello di una piccola cassa acustica.
Il cicalino può essere sostituito da un relé che possa attivare un allarme alternativo, accendere luci di segnalazione, eccetera.

Per Farlo Funzionare

Appoggiare l'unità su un piano stabile ed accenderla, usando l'apposita chiave. Abbandonare l'area protetta entro 30 secondi a partire dall'istante dell'accensione. Il dispositivo è ora pronto ad attivare l'allarme in caso di qualsiasi altro movimento che abbia luogo nell'area.
Se viene rilevato un movimento, ci sarà ancora un ritardo di dieci secondi prima che suoni l'allarme, e questo continuerà per circa 1 minuto, dopodiché il

Figura 6. Schema elettrico del circuito adattatore.

dispositivo ritornerà nello stato di sorveglianza: in caso di ulteriori movimenti, l'allarme suonerà ancora.
Al vostro ritorno disporrete di 10...15 secondi per disattivare l'allarme prima che cominci a suonare.
Anche gli animali domestici che attraversano l'area protetta faranno scattare l'allarme. Le lampade fluorescenti accese devono distare almeno 3 metri dal dispositivo.

Sotto Controllo La Batteria

Un pulsante, montato accanto all'interruttore generale, darà un'indicazione del fatto che la batteria è in buone condizioni, facendo accendere una luce verde. Se questa luce non si accende, occorre sostituire la batteria. Questo controllo dovrà essere effettuato di tanto in tanto. Quando suona l'allarme, la corrente assorbita aumenta di circa trenta volte. Provando l'allarme, il segnale acustico dovrà essere lasciato attivo per pochi secondi soltanto, in modo da non abbreviare eccessivamente la durata della batteria.

Come Perfezionarlo

Il dispositivo appena descritto può presentare agli occhi dei più esperti alcune piccole defaillances, caratteristiche insoddisfacenti, e pertanto è opportuno apportare ad esso alcune modifiche.
Il primo inconveniente funzionale è da attribuire alla durata della batteria, che talvolta può non raggiungere le 1000 ore previste: il rimedio consiste nel sostituire le pile alcaline con elementi al Ni-Cd ricaricabili in tampone e provvedendo il circuito di un alimentatore di rete.
Il secondo inconveniente presentato dalla prima versione consisteva in un effetto di "scoppiettio" nel diodo Gunn che avrebbe potuto eccitare il miscelatore ad un livello sufficiente ad originare falsi allarmi. È stato pertanto inserito un ulteriore circuito di ritardo, che impedisce l'attivazione dell'allarme se il movimento rilevato non dura almeno alcuni secondi.
Queste modifiche vengono realizzate in forma di scheda separata, da aggiungere

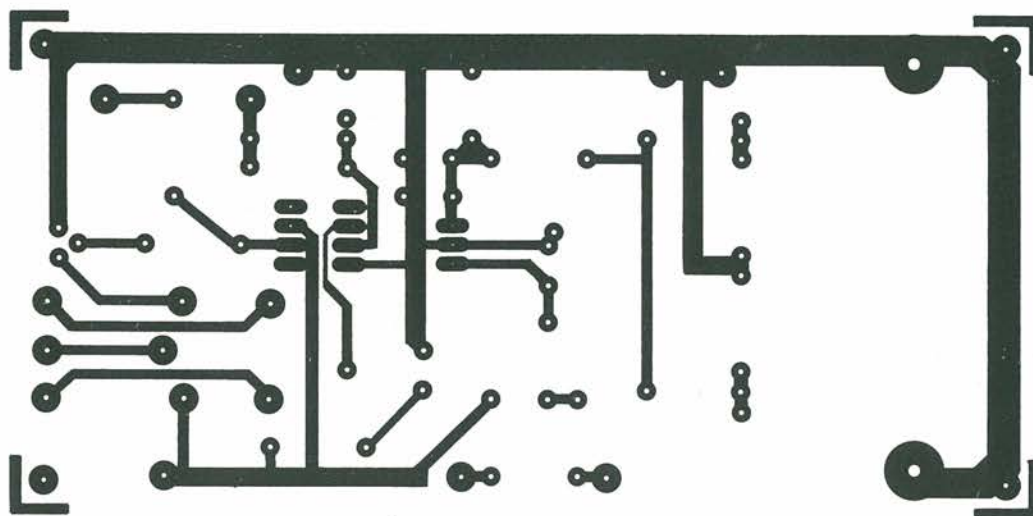



Figura 7. Circuito stampato. Scala 1:1.

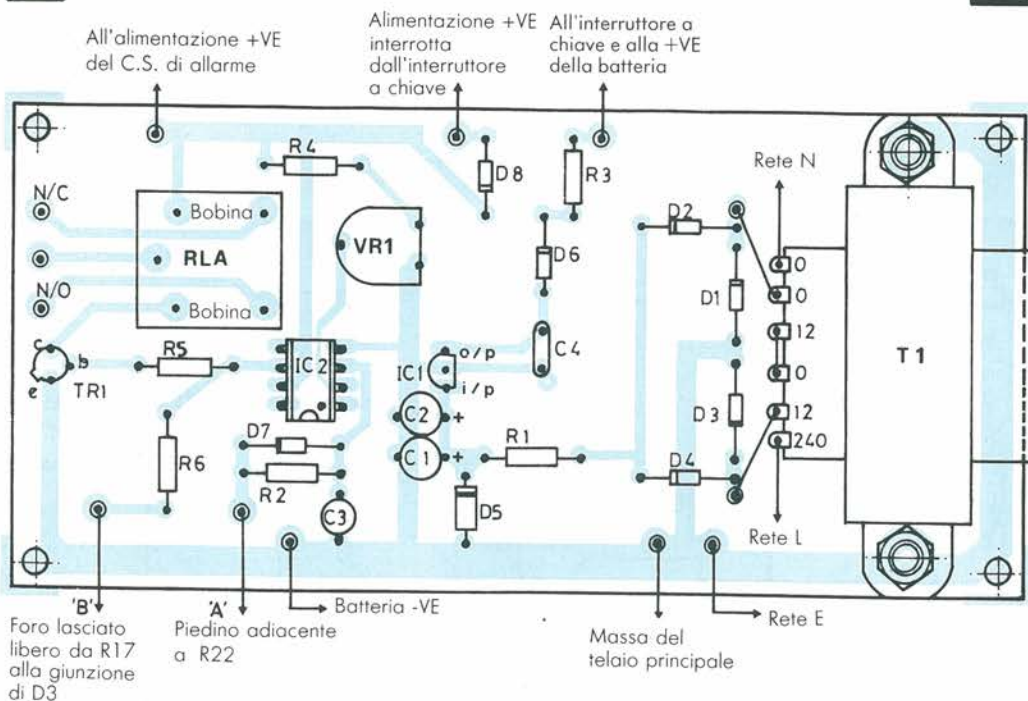



Figura 8. Disposizione dei componenti sul circuito stampato

all'unità a microonde. L'elemento a microonde dovrà essere acquistato già pronto in commercio perché la costruzione presenta particolari esigenze di precisione anche dal punto di vista della lavorazione meccanica. Non è comunque troppo difficile reperire in commercio il tutto già pronto. Tra i molti, segnaliamo: CSE, Centro Sistemi Elettronici, Via Maiocchi 8, Milano. Telefono: 02/2715767.

Le Modifiche: Teoria

Il trasformatore di rete T1 ha due avvolgimenti secondari da 12 V che, collegati in serie, producono i 24 V applicati al rettificatore a ponte formato da D1...D4. L'ondulazione residua viene livellata da R1, C1 e C2. Il diodo Zener D6 (22 V) protegge il regolatore da un'eccessiva tensione d'ingresso quando il circuito assorbe una corrente molto bassa. Il regolatore IC1 fornisce alla sua uscita una tensione costante di 12 V, che serve ad alimentare il circuito tramite l'interruttore generale montato sul pannello posteriore del mobiletto e a caricare in tampone la batteria che entrerà in funzione in caso di mancanza della tensione di rete. È anche possibile non montare la batteria, ma in questo caso la sicurezza diminuirebbe.

Come descritto in precedenza, il movimento rilevato dal circuito a microonde, commuterà in conduzione TR7. Il collettore di questo transistore è collegato al punto A del circuito di ritardo. C3 inizierà a caricarsi positivamente, ad una velocità determinata dai valori di R2 e C3. Quando la tensione ai capi di C3 supera quella presente al cursore di VR1, l'uscita di IC3 commuterà da zero a circa +9 V, mandando in conduzione il transistore TR1, che a sua volta attivano il relé oppure il segnale acustico.

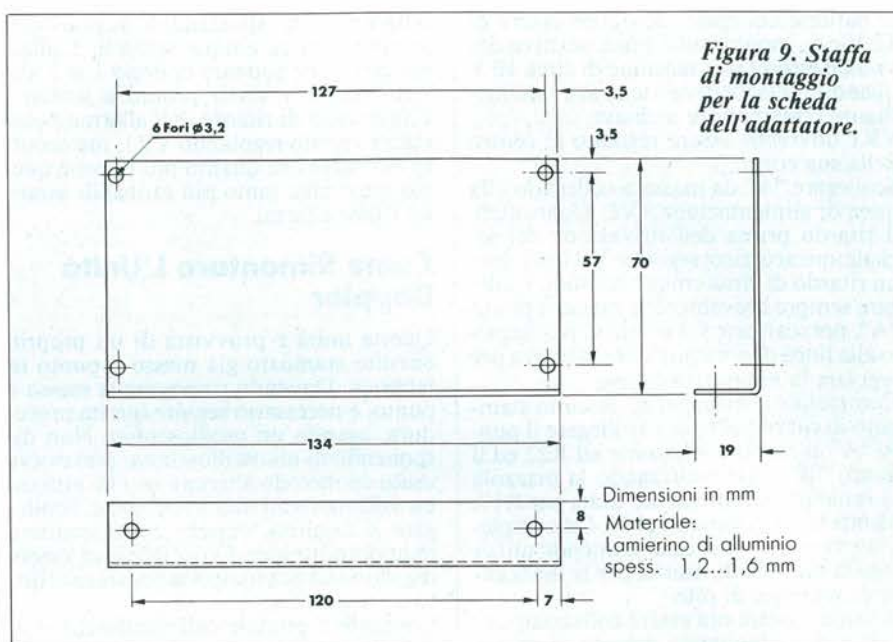
Quando l'uscita di IC2 diviene positiva, la corrente in R6 mantiene in conduzione TR6 fintanto che il condensatore C11 non sarà stato caricato, tramite R19, al punto da attivare l'interruttore a semiconduttore collegato tra i piedini 8 e 9 di IC1, riportando il circuito alle sue condizioni di attesa.

...E Pratica

Smontare il pannello posteriore dell'allarme e far passare attraverso ad esso il cordone di rete. Prima di proseguire con le operazioni di modifica, è opportuno proteggere il diodo Gunn a microonde ed il diodo miscelatore collegando a massa il terminale attivo dei diodi con uno spezzone di filo lungo circa 3 cm.

Smontare dalla scheda i seguenti componenti: R17, R21, R18, R25, R12, R15, R19, D14, C10, TR8.

Scollegare i fili del cicalino, sostituire R12 ed R15 con resistenze da 270 kohm, R18 con una resistenza da 2,7 kohm, R19 con una da 2,7 Mohm ed R25 con

Figura 9. Staffa di montaggio per la scheda dell'adattatore.

una da 1 Mohm.

Collegare uno spezzone di trecciola isolata lungo circa 15 cm al punto lasciato libero da R17, in corrispondenza al diodo D3. Collegare un uguale spezzone di filo a TP4 (appena sopra R22).

Forare il telaio per montare la staffa per il circuito di modifica (Figura 9) e montare quest'ultimo dopo aver collegato il filo proveniente da D3 della basetta principale al punto (B), ed il filo proveniente dal piedino adiacente ad R22 al punto (A), che corrisponde alla giunzione di R2 e D3. Collegare tra loro i fili dell'interruttore e dell'alimentatore, come indicato. Osservate che l'alimentatore deve essere staccato dalla vecchia basetta di allarme e collegato al nuovo circuito stampato. La linea di alimentazione della vecchia basetta di allarme deve essere ora collegata alla linea di alimentazione del nuovo circuito stampato +VE, protetta mediante un diodo. I fili della batteria possono essere lasciati nelle loro posizioni originali.

Accertarsi che il circuito stampato sia spaziato a sufficienza rispetto alla staffa di montaggio, in modo da evitare un cortocircuito con le piste. Fissare infine la staffa al telaio e controllare l'allarme così rimontato.

Per l'alimentazione da rete, è indispensabile montare soltanto elementi al nickel-cadmio, che verranno continuamente caricati in tampone fintanto che è collegata la tensione di rete.

Smontare i ponticelli di cortocircuito dal modulo a microonde, staccando per ultimo il collegamento a massa.

Accertarsi che il filo di collegamento a massa rimanga a contatto del terminale del diodo fino a quando il saldatore verrà allontanato.

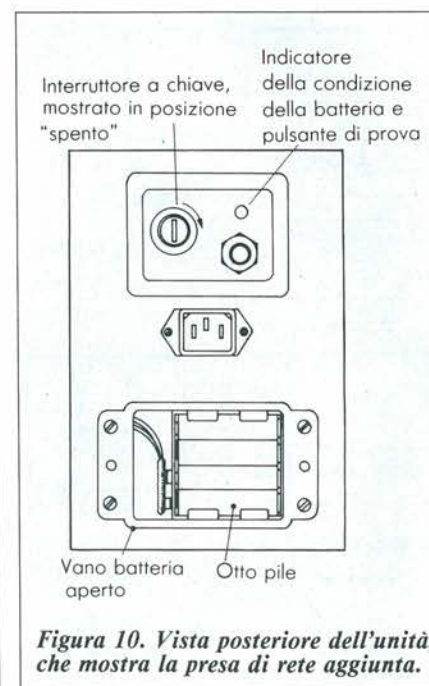



Figura 10. Vista posteriore dell'unità, che mostra la presa di rete aggiunta.

Il circuito di ritardo deve essere collaudato separatamente, prima di montarlo sull'unità principale. Collegare temporaneamente il punto "A" alla linea a 0 V. Collegare il cicalino come illustrato. Collegare il cordone di rete ai terminali d'ingresso del trasformatore, accertandosi che la spina non sia infilata nella presa di rete!

Collegare l'alimentazione di rete: le tensioni ai terminali positivi di C1 e C2 dovrebbero essere di 22 V c.c. La tensione di uscita in corrispondenza ad R3, senza

le batterie collegate, dovrebbe essere di 12 V c.c., mentre sulla linea positiva dovrebbe esserci una tensione di circa 10 V quando il dispositivo viene attivato mediante l'interruttore a chiave.
VR1 dovrebbe essere regolato al centro della sua corsa.
Scollegare "A" da massa a collegarlo alla linea di alimentazione +VE. Controllare il ritardo prima dell'attivazione del segnalatore acustico: regolare VR1 per dare un ritardo di circa cinque secondi. Collegare sempre brevemente a massa il punto "A", per scaricare C3 prima di ricollegarlo alla linea di alimentazione positiva per regolare la temporizzazione.
Completare il fissaggio del circuito stampato di ritardo al telaio. Collegare il punto "A" al piedino adiacente ad R22 ed il punto "B" a D3 utilizzando la piazzola di rame precedentemente usata per R17. Montare otto elementi al Ni-Cd completamente carichi nel caso si intenda utilizzare la batteria di riserva per la mancanza di tensione di rete.
Il sistema potrà ora essere collaudato accendendolo, lasciando passare da mezzo ad un minuto perché il circuito possa stabilizzarsi, e poi spostandolo attraverso il locale per circa cinque secondi. L'allarme dovrebbe suonare e, dopo 1 o 2 minuti, smette e torna pronto a scattare. L'intervallo di ritardo dell'allarme potrà essere variato regolando VR1, ma occorre ricordare che quanto più breve è questo intervallo, tanto più probabili saranno i falsi allarmi.

Figura 11. Qualche idea per la localizzazione dell'unità.

Come Rimontare L'Unità Doppler

Questa unità è provvista di un proprio circuito stampato già messo a punto in fabbrica. Dovendo rinnovare la messa a punto, è necessario seguire questa procedura, usando un oscilloscopio. Non disponendo di un oscilloscopio, può essere usato un metodo alternativo, che utilizza un voltmetro ad alta impedenza. Scollegare il cicalino, oppure cortocircuitare temporaneamente C8. VR2 deve essere regolato alla sua massima resistenza (tutto in senso orario).
Collegare il puntale dell'oscilloscopio al collettore di TR1 (C1 permette di collegare con facilità il puntale). Davanti al dispositivo deve essere lasciato uno spazio libero di almeno un paio di metri.
Accendere l'allarme e lasciar passare un minuto perché possa stabilizzarsi. A questo punto, dovrà essere osservato un impulso con andamento negativo. Ora occorre regolare VR3 in modo che l'ampiezza di questo impulso sia di -4 V rispetto all'alimentazione positiva.
Collegare il puntale dell'oscilloscopio ad R6 (uscita di IC2). Il livello c.c. sullo schermo dell'oscilloscopio dovrebbe essere compreso tra 6 ed 8 V, rispetto alla linea di zero (massa). Un impulso stretto risulterà ben visibile sull'oscillogramma: la sua ampiezza dovrebbe essere minore di 1 V quando il modulo a microonde non rileva movimenti. Un movimento molto debole farà aumentare l'ampiezza di questo impulso.
Collegare il puntale dell'oscilloscopio al collettore di TR4. In assenza di movimenti non dovrebbero essere visibili impulsi: il minimo movimento creerà in questo punto un impulso negativo. La sensibilità dovrà essere regolata con VR1. VR2 dovrà essere sempre lasciato alla sua massima resistenza (al finecorsa orario), e non sarà necessario regolarlo.
Non disponendo di un oscilloscopio, il livello degli impulsi potrà essere regolato collegando un voltmetro ad alta impedenza all'uscita di IC2 (R6). Regolare VR2 in modo da ottenere un livello c.c. di 6...7 V rispetto a massa. Fare attenzione che, durante questa regolazione, non avvengano movimenti nel raggio d'azione del rilevatore.
Il controllo di sensibilità VR1 deve essere ruotato in senso orario per aumentare la sua resistenza e ridurre la sensibilità fino al punto in cui non possano aver luogo falsi allarmi in assenza di movimenti nel raggio di azione del dispositivo.

■

Caratteristiche Tecniche

Frequenza di lavoro:	10,687 GHz
Potenza media trasmessa:	<10 mW
Corrente assorbita nel modo di rivelazione:	circa 1 mA
Portata:	circa 8 metri

Non è sensibile alle interferenze di analoghi impianti che funzionano nelle vicinanze.

Elenco Componenti

Semiconduttori
Diodi
D1...4, 6, 8: 1N4001
D7: 1N4148
D5: BZX61C Zener da 22 V

Circuiti integrati
IC1: Regolatore da 12 V µA78L12AWC
IC2: CA3140E

Transistori
TR1: 2N2222

Resistenze
R1: 180 Ω
R2:1 MΩ
R3: 33 Ω
R4: 27 kΩ
R5: 10 kΩ
R6: 47 kΩ
R12, 15: 270 kΩ
R18: 2,7 kΩ
R19: 2,7 MΩ
R25: 1 MΩ
R12, 15, 18, 19, 25 per la sostituzione sul c.s. dell'allarme

Potenziometri
VR1: 100 kΩ

Condensatori
C1,2: 22 µF/25 V tantalio a goccia
C3: 4,7 µF/16 o 25 V tantalio a goccia

Varie
Otto elementi al Ni-Cd, dimens. AA (facoltativi)
Relé
Presa e spina di rete
Trasformatore

Leggete a pag. 6
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato

Cod. P23 Prezzo L. 3.500

A SOLI 20 MINUTI DA MILANO E DA VARESE

Vematron

Distributori di

Componenti professionali: condensatori elettrolitici in alluminio assiali e verticali. Condensatori ceramici multistrato. Condensatori al Tantalio assiali o a goccia. Reti resistive. Circuiti integrati interfaccia. Sensori magnetici ad effetto Hall.

Trimmer protetti, resistori a strato di carbone e a strato metallico di precisione.

Condensatori professionali in film plastico assiali e radiali (poliestere, polipropilene, policarbonato) selezioni speciali. Filtri di rete monofasi e trifasi, standard o custom.

Oscilloscopi, multimetri digitali, frequenzimetri, generatori di forme d'onda.

Contenitori metallici per l'elettronica, armadi, rack.

Multimetri digitali e accessori.

Alimentatori da laboratorio, frequenzimetri, capacimetri, generatori di funzioni ecc.

Diodi e ponti di potenza, diodi controllati, varistori, relè statici.

Via Salvo D'Acquisto, 17 - 21053 Castellanza (VA) - Tel. 0331-504064 (sabato chiuso)

PROFESSIONALITA' + SERVIZIO

Componenti elettronici industriali - Strumenti - Accessori da laboratorio

IL SEGRETO DEL VERO RISPARMIO È POTER TROVARE TUTTO E SUBITO

Grazie ad anni di seria attività i nostri clienti sono:

— Grosse Industrie
— Medie e Piccole Ditte Elettroniche artigianali
— Laboratori Scientifici e Istituti Tecnici

Pronti a magazzino anche:

AEG-TELEFUNKEN: optoelettronica (led, fotoaccoppiatori a forcella, display)
ANTEX: saldatori, stazioni saldanti, accessori
ASTEC: alimentatori "switch mode"
CHERRY: preselettori digitali a tasto e accessori
EECO: dip switch, commutatori BCD miniatura da circuito stampato
EWING: stazioni di saldatura e attrezzature per dissaldare
FAIRCHILD: circuiti integrati digitali e lineari
GENERAL INSTRUMENT: diodi raddrizzatori da 1 a 6 ampère, ponti raddrizzatori da 1 a 35 ampère
GREENPAR: connettori BNC, sonde per oscilloscopi
GUNTHER: relé reed dual in line
HARTMANN: preselettori digitali a tasto
INTERSIL: circuiti integrati (voltmetri, frequenzimetri, timer low power, generatori di funzioni)
ITT: diodi, zener, transistor, V-MOS Power
JBC: saldatori, stazioni saldanti, accessori
MEGA ELETTRONICA: strumenti da pannello e da laboratorio
MOTOROLA: circuiti integrati digitali e lineari, transistor
MOSTEK: circuiti integrati MOS-LSI (memorie, contatori, microprocessori)
MULTICORE: stagno, prodotti per saldatura e dissaldatura
NATIONAL SEMICONDUCTOR: circuiti integrati digitali, lineari, transistor
PANTEC: multimetri digitali, pinze amperometriche digitali, datalogger
PHILIPS: circuiti integrati, fotoresistori e resistori a strato metallico
PRECIMATION: zoccoletti professionali per integrati e strisce di pin con contatti a tulipano dorati
RCA: circuiti integrati C-MOS, lineari, transistor di potenza
SGS: transistor di segnale e potenza, integrati C-MOS, TTL-LS, regolatori di tensione ecc.
SPECTROL: potenziometri multigiri professionali, manopole contagiri, trimmer professionali in cermet monogiro o multigiri
TAG: diodi controllati (SCR, DIAC, TRIAC)
TERRY PLASTIC: cassettiere plastiche componibili e accessori
TEXAS INSTRUMENTS: circuiti integrati digitali e lineari, transistor
THOMSON CSF: TRIAC
WELLER: saldatori, stazioni saldanti, accessori
ZETRONIC: zoccoletti per circuiti integrati, connettori
Minuterie varie: fusibili, portafusibili, cavi piatti, morsettiere, connettori, tasti, manopole, spray, ecc.

Catalogo a richiesta

Binding Union

Strumenti digitali da pannello professionali: voltmetri, amperometri, contagiri e relativi accessori (shunt, T.A., captatori, ecc.

SIEMENS

Semiconduttori discreti ed integrati speciali, optoelettronica, sensori di pressione e di temperatura. V-MOS Power transistor, connettori, relé ecc.

Dissipatori per semiconduttori, isolanti, distanziatori, ecc.

PAPST

Ventilatori assiali in corrente alternata, accessori.

Maxiradio Modulare

Una vera, fantastica supereterodina in grado di captare tutte le gamme quasi come un Communications Receiver professionale è la proposta della Maxiradio per questo mese. E i circuiti sono semplici da realizzare perché ci sono due integrati che...

Quarta Parte

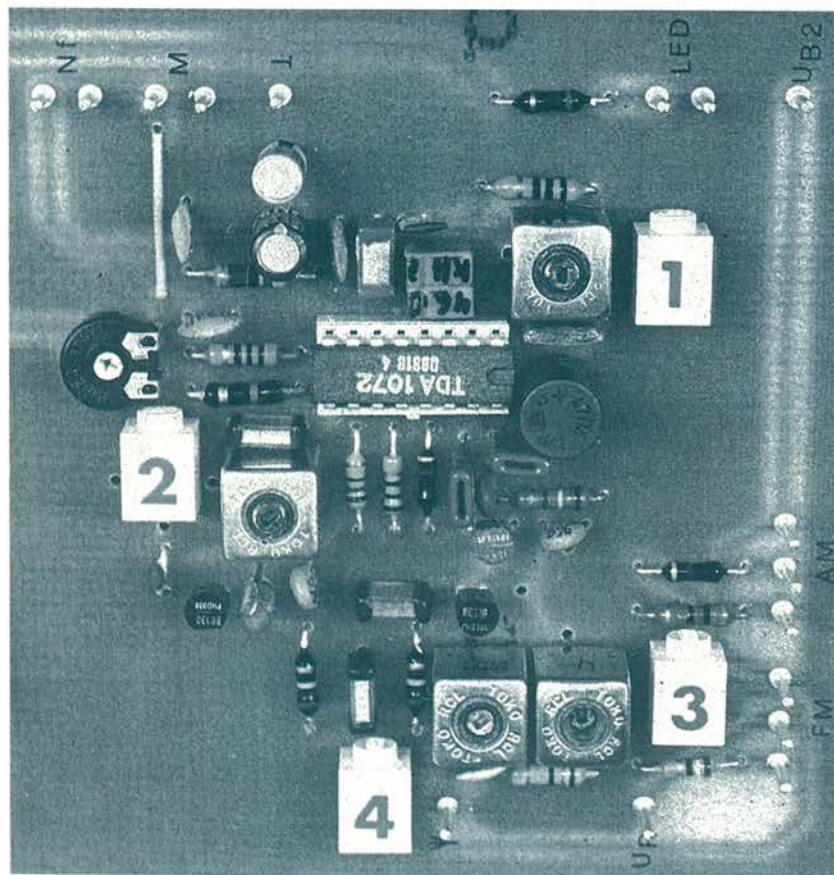



Figura 34. Circuito stampato montato del ricevitore supereterodina basato sull'integrato TDA1072 e su un circuito di sintonia con diodi varicap.

Arriviamo ora a descrivere i ricevitori a conversione di frequenza, in modo da poter costruire una "supereterodina".
Questo tipo di circuito è attualmente impiegato in tutti gli apparecchi radio, nei sintonizzatori, negli impianti Hi-Fi e nelle radio portatili. Secondo il medesimo principio funzionano le apparecchiature di comunicazione professionali, quelle via satellite, i radiotelefoni, i telecomandi ad alta frequenza e molti altri dispositivi.
Il circuito integrato per ricevitore supereterodina AM TDA1072 viene prodotto dalla Philips e dalla Telefunken, e lo stesso avviene per il suo derivato, il TDA-1072A. Nel suo involucro è integrato tutto quanto serve, dal preamplificatore a radiofrequenza all'oscillatore, al miscelatore, all'amplificatore di media frequenza, ed infine al demodulatore AM; di conseguenza, i componenti esterni sono ridotti al minimo.
Per la costruzione dei circuiti stampati del nostro ricevitore modulare, è stato scelto per il circuito di Figura 34 un sistema di sintonia basato su diodi a capacità variabile. Allo scopo, nello schema di Figura 35 possiamo osservare ancora la medesima soluzione. Il transistore T1 costituisce la base di un altro amplificatore ad alta frequenza, che permette non solo un maggiore guadagno per il segnale d'antenna, ma anche una migliore selettività, grazie al basso smorzamento del circuito oscillante, permesso dall'ingresso ad alta impedenza del gate di T1.
In questo caso, sono certamente interessati per noi i dati delle bobine, avvolte su armature Toko:

Filtro MF	L4 = 16 spire
	L4 = 40 spire
Oscillatore (onde medie)	L3 = 82 spire
Preamplificatore (onde medie)	L2 = 90 spire
Filtro d'antenna	L1 = 150 spire

Osservazioni: con C21 = 3,9 nF deve essere ottenuto un livello massimo durante la taratura

Presa a 18 spire dall'estremità inferiore 600 microH

Ancora qualche particolare riguardante il circuito. In esso è previsto il commutatore di stand-by, che però non è montato sulla basetta. Il prestadio sintonizzabile è formato dalla bobina L2, dal compensatore CT1 e dal diodo varicap BB130. Il segnale d'antenna amplificato viene trasferito al piedino 14 del circuito integrato. Il circuito oscillatore è formato dalla bobina L3, nonché dal diodo varicap D2. Il condensatore C9 permette di restringere il campo di sintonia, in modo che tutti i diodi varicap del preamplificatore d'antenna e dell'oscillatore abbiano una variazione concordante. La frequenza intermedia viene trasmessa al filtro ceramico SFZ460A tramite il trasformatore risonante L4/L5. La larghezza di banda è di 5 kHz, in accordo con la larghezza di banda a bassa frequenza, di 2,5 kHz. Questa versione a banda stretta contribuisce ad ottenere un'ottima selettività. Al piedino 9 del circuito integrato potrà essere collegato direttamente il misuratore di livello d'uscita (100 microA f. s.). La sensibilità viene regolata con P3. Il segnale d'uscita a bassa frequenza attraversa il filtro passa-basso R13, C17, e poi viene applicato all'amplificatore audio. In alto a destra dello schema possono essere osservati i regolatori di sintonia P1 e P2. Questi non sono naturalmente montati sul circuito stampato, ma sul pannello dei comandi. Per la sintonia AM viene utilizzato il potenziometro P2, mentre P1 è previsto per la successiva sintonia FM.
I dati di tensione sono diversi per i circuiti integrati 1072 e 1072A. Il punto vale per il TDA1072 e la crocetta per il TDA1072A. Questi valori valgono in assenza di una stazione ricevuta.

Si Tara Così

Portare i compensatori CT1 e CT2 in posizione centrale. Per maggiore chiarezza, in Figura 34 i compensatori CT1 e CT2 non risultano ancora montati sulla basetta. La loro posizione potrà essere determinata in base alla disposizione dei componenti. Regolare poi, con P2, una tensione molto bassa per i diodi varicap, scegliendo così un'emittente nella parte più bassa della banda. Ruotare poi il nucleo di L4/L5, fino ad ottenere il massimo volume all'uscita. Questa rotazione dovrà dare un massimo ben definito, che poi dovrà scomparire ruotando ulteriormente. Se le cose non dovessero andare in questo modo, vuol dire che il numero di spire di L4 (ed eventualmente anche di L5) non è esatto, oppure deve essere modificato il valore del condensatore C21 (tipo a film plastico o polistirolo, compreso tra 2,7 e 4,7 nF). In base alla posizione del nucleo, possiamo rilevare se è necessario aggiungere o togliere spire.
Se il nucleo risulta completamente avvitato e non ha avuto ancora luogo un massimo inequivocabile, il numero delle spire dovrà essere aumentato, e viceversa. La medesima prova vale anche per le altre bobine. Un'altra possibilità di prova consiste nel regolare il nucleo del filtro di media frequenza L4/L5 al massimo del rumore, con l'antenna staccata e pertanto in assenza di una stazione ricevuta. Non viene qui illustrata la taratura con generatore di segnali, in quanto chi possiede questo strumento saprà certamente come usarlo.
Rimanere ancora sintonizzati sulla stazione nella parte bassa della banda. Questo segnale verrà portato al massimo livello mediante il nucleo di L2; successivamente tarare, con il compensatore CT1, in corrispondenza ad una stazione compresa nel quarto superiore della banda. La posizione del nucleo della bobina di oscillatore L3 determina la più bassa frequenza di ricezione e la regolazione del compensatore CT2 determina la massima frequenza di ricezione.
I dati delle bobine L2 ed L3 determinano la larghezza della gamma di ricezione. Il circuito integrato funziona bene fino a più di 30 MHz, ed è anche possibile avvolgere bobine a piacere per nuove bande di frequenza. La bobina L1 non è più necessaria per le bande di frequenza più elevate di quelle delle onde lunghe e medie.

Con il modulo in reazione, è facilissimo sintonizzarsi su tutte le gamme.

Come Ascoltare La CB

A questo scopo, è necessario modificare lo schema di Figura 35 in soli due punti, per ottenere lo schema di Figura 36: le modifiche riguardano l'adattamento del circuito oscillante d'ingresso alla banda dei 27 MHz, e poi la modifica del circuito di oscillatore. Il quarzo è previsto per la frequenza di 27 MHz. La Tabella permette di rilevare, per i singoli canali, le frequenze che devono avere i quarzi: questi ultimi possono essere acquistati in qualsiasi negozio specializzato.
La frequenza del quarzo deve essere maggiore di quella ricevuta, di un valore pari alla frequenza intermedia (460 kHz). Naturalmente, potremo usare anche un numero maggiore di quarzi, inserendoli nel circuito mediante un commutatore. Sarà così possibile costruire un ottimo ricevitore CB, per il quale non è più necessaria l'antenna a filo lungo descritta più volte in precedenza.
Che fare ora, se il ricevitore CB non funziona? È abbastanza probabile che l'oscillatore non funzioni; esso ha infatti le sue stranezze. Quale sarà il trucco da usare? Nei circuiti di Figura 36 potremo utilizzare, ma solo per scopi sperimentari, un compensatore da 25 pF in luogo del condensatore da 12 pF, oppure potremmo modificare il valore di 33 pF aggiungendo o togliendo 15 pF, od anche aumentare il valore della resistenza di 220 ohm. Gli inconvenienti sono per lo

TABELLA DELLE FREQUENZE

Canale No.	Frequenza	Canale No.	Frequenza
1	26 965 kHz	2	26 975 kHz
3	26 985 kHz	4	27 005 kHz
5	27 015 kHz	6	27 025 kHz
7	27 035 kHz	8	27 055 kHz
9	27 065 kHz	10	27 075 kHz
11	27 085 kHz	12	27 105 kHz
13	27 115 kHz	14	27 125 kHz
15	27 135 kHz	16	27 155 kHz
17	27 165 kHz	18	27 175 kHz
19	27 185 kHz	20	27 205 kHz
21	27 215 kHz	22	27 225 kHz
23	27 255 kHz	24	27 235 kHz
25	27 245 kHz	26	27 265 kHz
27	27 275 kHz	28	27 285 kHz
29	27 295 kHz	30	27 305 kHz
31	27 315 kHz	32	27 325 kHz
33	27 335 kHz	34	27 345 kHz
35	27 355 kHz	36	27 365 kHz
37	27 375 kHz	38	27 385 kHz
39	27 395 kHz	40	27 495 kHz

Figurà 35. Il TDA1072 è il cuore del circuito; contiene il preamplificatore di alta frequenza, l'oscillatore, il miscelatore, l'amplificatore di media frequenza ed il demodulatore AM.

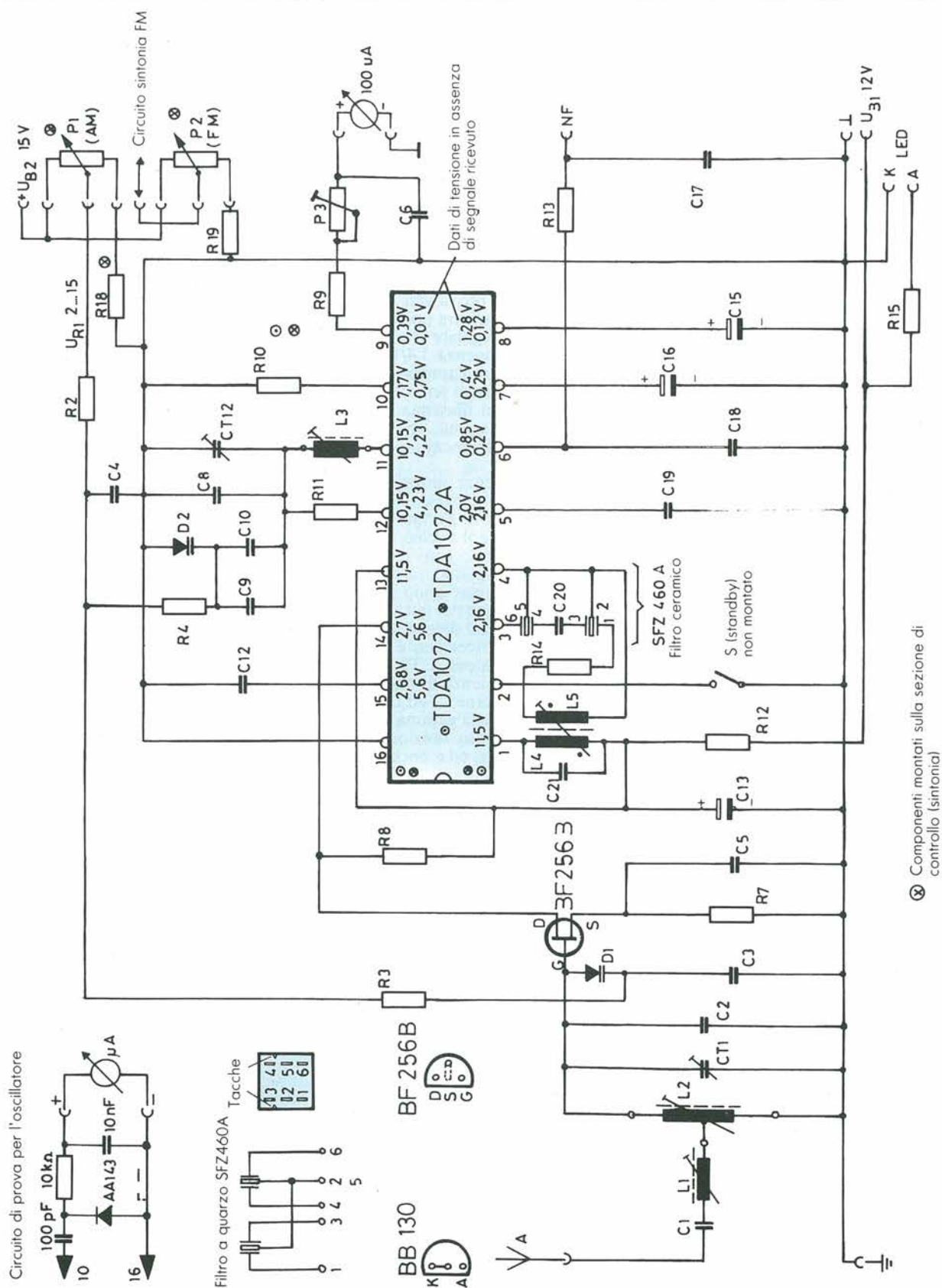
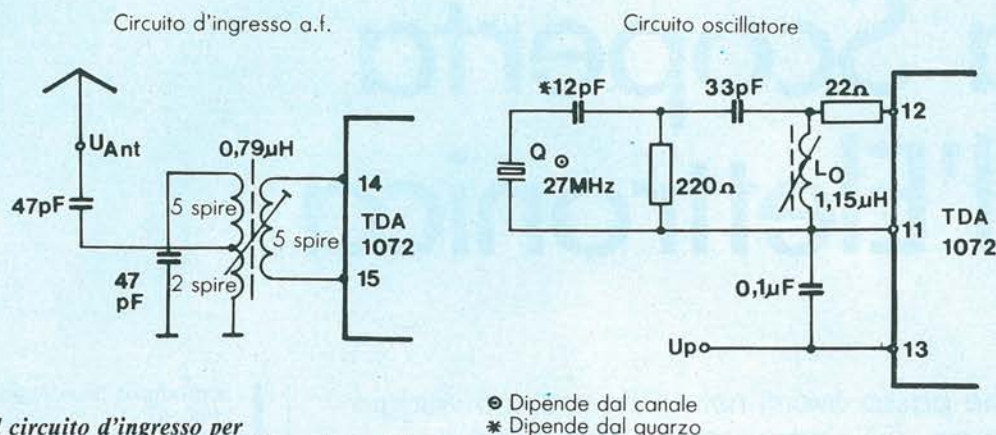



Figura 36. Il circuito d'ingresso per l'oscillatore a quarzo necessario per il ricevitore CB.

più dovuti alla mancata osservanza delle condizioni di risonanza, che per il quarzo sono particolarmente rigorose.
Queste ultime hanno a che fare con la bobina L_0. In certe circostanze, quando il quarzo non funziona, sarà necessario variare il numero di spire di ±10 spire. Ma come controllare se oscilla? Non è possibile fornire dati precisi, poiché un determinato quarzo può essere molto diverso dagli altri confratelli con lo stesso nome.
Allo scopo, il TDA1072 possiede un'uscita di controllo, che corrisponde al piedino 10 del circuito integrato, in corrispondenza al quale è disponibile il segnale disaccoppiato dell'oscillatore. A questo punto è possibile collegare un frequenzimetro digitale, tramite una resistenza in serie di circa 4,7 kohm per il 1072 e di circa 2,2 kohm per il 1072A.

Un po' di pazienza con le bobine, e poi subito a caccia di emittenti lontanissime.

Potrebbe anche essere collegato a questo punto un semplice circuito misuratore d'uscita (illustrato in Figura 35 in alto a sinistra): al punto 10 è collegato un condensatore da 100 pF, al quale è collegato il catodo di un diodo al germanio, con l'anodo a massa. Al punto di unione tra il condensatore da 100 pF ed il catodo del diodo, è collegata una resistenza da 10 kohm, con l'altro terminale connesso ad un multimetro. Tra questo punto e la massa, è inserito ancora un condensatore da 10 nF (vedi Figura 35). Tutti i conduttori dovranno essere corti. Sulla portata da 100 microA o su quella da 1 V dello strumento verrà indicata la tensione dell'oscillatore.

■

Elenco Componenti

Semiconduttori
IC1: TDA1072 oppure TDA1072A
T1: BF256B
D1, D2: BB130

Resistori
R11, R12: 22 Ω
R8: 220 Ω
R7: 390 Ω
R15: 1 kΩ
R14: 2,2 kΩ
R9: 2,7 kΩ
R13: 12 kΩ
R18: 15 kΩ
R10: 15 kΩ oppure 2,2 kΩ (vedi schema)
R2: 22 kΩ
R3, R6: 100 kΩ

Potenziometri
P3: Potenziometro 50 kΩ

Condensatori
C2, C10: 10 pF
C8: 15 pF
C9: 560 pF
C1: 1 nF
C17: 3,3 nF
C21: 3,9 nF (polistirolo o poliestere)
C5, C6, C18: 10 nF
C3, C4, C12: 0,1 microF
C19: 0,22 microF

Condensatori elettrolitici
C16: 2,2 microF
C15: 22 microF
C13: 47 microF

Varie
CT1, CT2: Compensatori 25 pF
L1, L2, L3, L4, L5: (numero di spire nel testo) bobine
Filtro ceramico SFZ 460A o altro equivalente, a 455 kHz.
Interruttore di stand-by

ERRATA CORRIGE

IL PRIMO TRASMETTITORE CB (Progetto n. 3). Nell'elenco dei componenti pubblicato a pagina 60, il valore di R1 è di 5,6 KΩ anziché 5,6 Ω come erroneamente riportato.

Alla Scoperta Dell'Elettronica

Ancora qualche passo avanti nel nostro magico viaggio tra i concetti base dell'elettronica. Questo mese ci occuperemo di multimetri digitali – sono sempre da preferirsi agli analogici? – e di come si misurano le tensioni alternate. Scopriremo poi com'è fatto e a che cosa serve il condensatore, discreto protagonista di tutti i circuiti elettronici.

Franco Cremonesi

La moderna tecnologia tende, riuscendoci, a evitare l'uso del vecchio tester che imponeva all'operatore la lettura dei valori desiderati su di una scala analogica, cosa da addetti ai lavori.
Ora si preferisce la lettura numerica, ovvero digitale (dall'inglese).
La scala o quadrante analogico comporta al meglio (fondo scala di un ottimo strumento) la risoluzione del 1%.
Per uno strumento a lettura digitale è facile una tale risoluzione; non richiede il superamento di difficoltà che sono pesantine nello strumento analogico; inoltre non essendoci parti meccaniche in movimento, il grado di affidabilità del digitale è notevolmente superiore.
In una sola cosa il digitale è inferiore all'analogico, è nell'apprezzare variazioni. Vedere se un numero composto di 3 o 4 cifre sale o scende non è così esauriente, come osservare l'indice di uno strumento che si muove. Questo tipo di osservazione è abbastanza comune in elettronica. Sull'analogico ormai non c'è molto da dire, assodato che è meno preciso e meno affidabile è sempre comunque molto utile ed in ogni caso meno costoso.
Sul digitale occorrono alcuni chiarimenti che molti operatori sin dal suo apparire hanno ignorato. Sia per il digitale che per l'analogico esistono: la cifra piena o il fondo scala; sono la stessa cosa e comportano entrambi errori sempre più significativi mano a mano che la lettura rappresenta la parte più bassa della portata scelta. Nel digitale ovviamente và specificato il numero di cifre:
– 2. 3. 4. ecc. – Due cifre significa leggere da 0 a 99
Tre cifre significa leggere da 0 a 999
Quattro cifre significa leggere da 0 a 9999

Per ragioni di stabilità di vario genere il ± 1 digit è di prammatica.
Significa che sulle cifre esposte l'ultima a destra può variare di ± un'unità. Su tre cifre è 1% in fondo scala (lettura 100).
Nel multimetro più ricorrente sono ormai una scelta definitiva le 3 cifre e 1/2.
Questo 1/2 in pratica significa che la lettura può essere fatta con 4 cifre ma non oltre 1,999.

Nei digitali è d'uso precisare la risoluzione; essa rappresenta il significato dell'ultima cifra. 1 V letto su tre cifre per uno strumento a 3 cifre avrà la risoluzione di 1 mV, in quanto da 0 a 999 mV ci si arriva a passi di 1 mV. Sempre 1 V su tre cife e 1/2 potrà avere la risoluzione di 100 microVolt ovvero 0,1 mV, poiché, come è facile vedere, una cifra in più dà una risoluzione 10 volte più piccola.
Avere a disposizione un mezzo che permette di misurare una grandezza con ad esempio la risoluzione di 100 microVolt (nel caso di un voltmetro) è cosa così notevole, che sono molto rari i casi in cui necessiti questa precisazione. In ogni caso mai al neofita. Il multimetro di cui si comincia a conoscerne le qualità, dovrà allora poter misurare tensioni continue e alternate, correnti continue e alternate, resistenze.
Allo stato attuale della tecnologia uno strumento degno dell'attenzione dell'hobbista, dovrà come minimo disporre di:

Misura di tensione
Continua e Alternata:
Resistenza interna non meno di
10 Mohm in continua e non meno
di 1 Mohm in alternata
Gamma da 200 mV a 1000V continua.
Gamma da 200 mV a 750 V alternata
Misura di corrente
Continua e Alternata:
Resistenza interna non superiore a 0.1 ÷1 Ω per valori di corrente alti.
In genere nella misura di corrente la resistenza interna è variabile. Ciò è principalmente dovuto al fatto che la misura di corrente si effettua misurando una C.d.t. (caduta di tensione) su di una resistenza nota.
Gamma da 200 μA 0.1Ω ÷ 1000 Ω a 2 A
Per misurare una corrente e quindi usare un amperometro, è sempre necessario interrompere un filo; come si è detto l'amperometro và collegato in serie. Il fatto in genere disturba, la pigrizia perciò suggerisce di fare, potendo, la misura della tensione che cade ai capi della resistenza percorsa dalla corrente che si vuole misurare.
Si veda ad esempio la figura 6.

Figura 6

Se si vuole misurare la corrente che percorre il transistor, bisogna staccare l'emitter e mettergli in serie l'amperometro. In tal caso ci si ricordi sempre che la resistenza int. dell'amperometro deve essere trascurabile rispetto la R.
Usando il Voltmetro non si staccherà nessuno filo, si andrà ai capi della resistenza e si misurerà una tensione. Saranno 200 mV?

$$V = 0,2 = I = 0,002\ A = 2\ mA$$
$$R = 100$$

Non sempre è possibile misurare così la corrente ma lo è molto spesso.
Misura di resistenza
Che sia almeno possibile da 1Ω a 1 MΩ.
Con le misure dette si esauriscono le prestazioni possibili richieste ad un multimetro. Ci sono anche altre prestazioni che non sono del tutto comuni, come ad esempio, la misura di capacità, la misura di conduttanza, e altre. Sono acrobazie certamente possibili, qualche volta utili ma non appropriate. Per queste altre misure è meglio disporre dello strumento specifico. Si obietterà che non si può avere tutto quanto occorre, al momento giusto, ma misure precarie eseguite con mezzi posticci finiscono con lo sviare l'operatore dalle sue indagini prestabilite.

Che Cosa È La Corrente Alternata

Si è in precedenza detto frequentemente di tensioni o correnti alternate; ora è necessario dire o meglio dare qualche informazione basilare di indubbia utilità sulla quale meditare. Alternata è una tensione o corrente che parte da un valore zero, sale ad un valore massimo positivo, scende a zero, assume un valore massimo negativo e torna a zero.
La passeggiata intera è il periodo, 1/2 semiperiodo positivo, e 1/2 semiperiodo negativo. Detto periodo, si parla di tempo. Il periodo o anche ciclo avviene diverse volte nel tempo ed è d'uso considerare il minuto secondo.
Se il ciclo sopra detto avviene in 1 secondo, si ha la frequenza di 1 Hz (Hertz)

$$F = \frac{1}{T}\ ; T = \frac{1}{F}$$

ove F si esprime in Hz e T in secondi.
Il problema di misurare tensioni o correnti alternate in lavori di telecomunicazioni è complicato dalla larghissima banda di frequenze coperta.
Per ora ci si occupa di frequenze massime coperte dai più comuni multimetri o tester. Il metodo più usato per misurare una alternata è quello di rettificazione a mezzo di diodi. Ovvero si rende continua una grandezza alternata. Per fare ciò si ricorre comunemente a un ponte di diodi, vedi figura n. 7. I diodi saranno di varia natura e per frequenza e per potenza. La potenza di cui per ora ci si occupa è irrisoria e la frequenza massima può raggiungere 10.000 Hz sempre parlando di tester e multimetri.

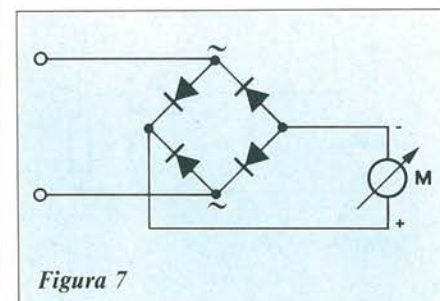



Figura 7

La configurazione a ponte indicata in figura rettifica sia la semionda positiva che la negativa. Con il microamperometro acquistato e con un ponte di diodi oppure 4 diodi (uguali) collegati a ponte, si potrà curiosare come avviene la rettifica ovvero da figura n. 8A si passa a figura 8B

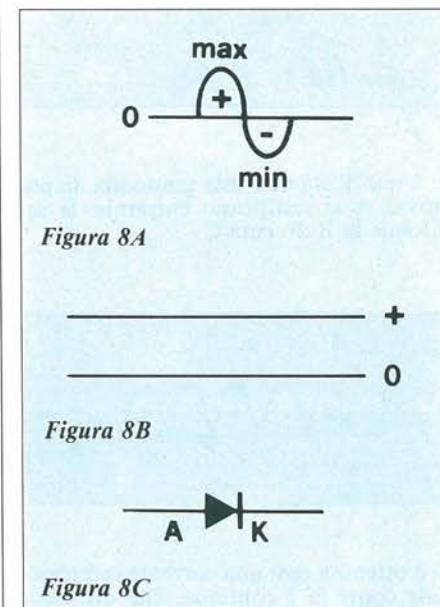
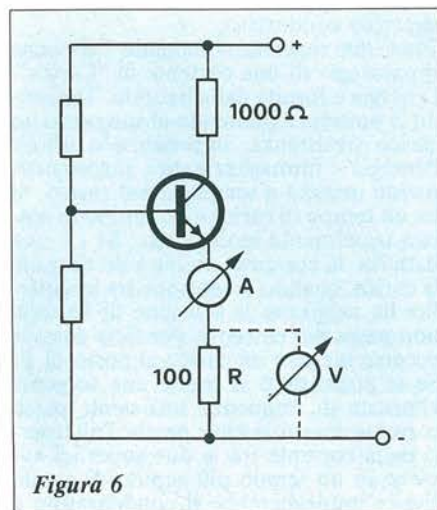



Figura 8A

Figura 8B

Figura 8C

Simbolo AC: ~; simbolo DC: =
Il diodo 8C ha un anodo e un catodo, è detto anche semiconduttore perché conduce solo in un senso cioè quando l'anodo si trova positivo rispetto al catodo; in questa condizione passa corrente, si ha perciò una resistenza equivalente, detta resistenza diretta, di valore basso; se l'anodo diventa negativo rispetto al catodo non avviene alcun passaggio di corrente per cui il diodo presenta in

quell'istante una resistenza elevata. Se si prende un diodo e il microamperometro e si collegano come in figura N. 9 apparirà chiaro che durante la semionda positiva D conduce passa corrente che muove M, nella semionda negativa non succede niente. Perciò la I in M sarà come figura n. 10

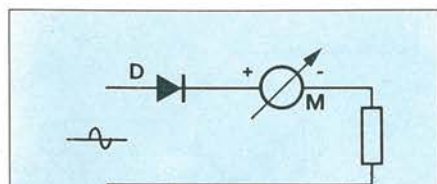



Figura 9

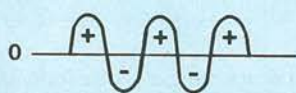



Figura 10A

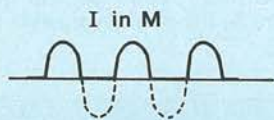
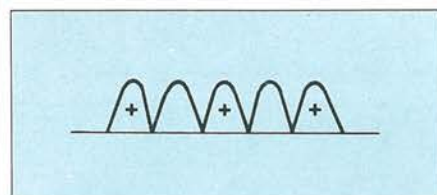



Figura 10B

Si è rettificata una sola semionda, la positiva; se si rettificano entrambe le semionde la B diventa C

Si è ottenuta così una corrente indirezionale come la I continua, che differisce dalla continua perché è pulsante cioè da zero va ad un massimo positivo, scende a zero e poi torna positiva. Le correnti alternate hanno diverse forme d'onda, la forma più comune e diffusa è la cosiddetta sinusoidale. Le grandi macchine (alternatori) delle centrali producono un tipo di onda sinusoidale ad una frequenza di 50 o 60 Hz.
Le onde (specie in elettronica) possono anche non essere sinusoidali, tuttavia possono essere considerate come la sommatoria di un complesso di onde multiple dell'onda a frequenza più bassa. La frequenza più bassa si chiamerà la fondamentale, le più alte saranno armoniche. Esempio: 50 Hz. fondamentale – 100 Hz. II armonica – 500 Hz. X armonica ecc. ecc. Il tipo di rettificazione accennato in figura n. 10C è molto usato nei tester e dà una indicazione proporzionale al valore medio della tensione applicata al ponte di figura n. 7.
In elettronica sono spesso usate misure di tensione o corrente di picco o picco a picco, ma quando non è precisato ogni valore indicato si esprime in valore efficace. Esistono diversi rapporti tra valore di picco, picco a picco, medio e valore efficace. I più noti sono riferiti ad un'onda di forma sinusoidale. Si dirà perciò che per 1 V eff. (in inglese r.m.s.) si avranno 2,82 V picco a picco, 1,41 V. picco, 1,11 V. med. (valore medio). Tutto ciò riferito solamente ad un'onda di forma sinusoidale. I multimetri o tester di cui ci si occupa, misurano tensioni o correnti alternate con il loro valore efficace, posto che siano sinusoidali. Ciò significa che sono tarati in valore efficace e quindi la loro misura esatta avrà valore solo per forme d'onda sinusoidali.
Esiste qualche multimetro a vero valore efficace; per misure di grandezze alternate sinusoidali o no, in valori di picco, picco a picco si vedrà più avanti, sarà indispensabile l'oscilloscopio. Con questo strumento si potrà effettuare qualsiasi tipo di misura in una vastissima gamma di frequenze ed ampiezze. Poi si osserverà con più dettaglio le caratteristiche di un siffatto mezzo. Tornando allo strumento che opera nella gamma dei multimetri o tester, è bene sapere, qualora si vogliano effettuare misura di tensione, potenza, corrente con il vero valore efficace, che esistono gli strumenti a ferro mobile e gli elettrodinamici. Per gli usi cui l'Hobbista è chiamato, sia ben chiaro che il tester o multimetro è più che sufficiente e di indubbia utilità.
Il costruttore dirà quasi sempre se la misura fatta è a valore medio, picco, o picco a picco, e preciserà in che modo si è fatta la calibrazione o taratura. Il metodo più in uso è la misura del valore medio.
Valore efficace, picco, picco a picco, richiedono quasi sempre esecuzioni speciali. Multimetri o tester per la loro natura non permettono misure a frequenze oltre i 10000 periodi. In genere, salvo precisazioni, sono tarati a frequenza industriale 50 o 60 Hz. In ogni caso il costruttore, quando dà le caratteristiche in alternata dice fino a quale frequenza è valida la precisione espressa. Il termine banda passante è valido solo se espresso in dB (decibel) e con una variazione in più o in meno di 3 dB (pari a circa il 30%) ovvero 0,7 oppure 1,41 volte il valore nominale. Altrimenti è giusto dire, questo strumento è valido per frequenze che vanno da tot a tot con una precisione di X%. Sul termine "banda passante" si ritornerà in futuro poiché sarà impossibile ignorarlo. Tornando un attimo sulla misura del vero valore efficace, c'è da dire che grazie all'avvento di nuovi circuiti integrati, si sta diffondendo questo tipo di misura che come si è detto, è per definizione la più corretta. Sino a qualche tempo fà era una sofisticazione, ora comincia a diffondersi a prezzi molto più ragionevoli e perciò abbordabili. Rimane, in ogni caso per l'Hobbista, almeno per ora, una ricercatezza. Perché una ricercatezza?
Perché è dimostrabile che in una sinusoide contenente un 20% di armoniche, la lettura aumenta del 2%, usando normali circuiti rettificatori. Di contro è possibile che spesso l'Hobbista incontri la necessità di misure di tensione a frequenze elevate. I CB ad esempio, arrivano facilmente a superare i 30 Mc. A queste frequenze non c'è nessun multimetro che ci arrivi; esistono voltmetri elettronici con rettificatori a diodi, oppure termocoppie, oppure bolometri che possono assolvere il compito di misurare tensioni, correnti, potenze. Per la messa a punto di apparecchiature CB serve spesso sapere la potenza con la quale si và in antenna; ebbene in questo caso chi vuole "acuire l'ingegno" normalmente causato dalla mancanza di mezzi, potrà ricorrere a uno o due diodi al germanio o al silicio, lo strumentino da 50 A o giù di lì di cui si è munito in partenza, qualche resistenza e qualche condensatore. C'è tutto il materiale necessario, occorre ora aumentare le cognizioni, immagazzinare nuove informazioni. È necessario conoscere la Capacità e l'Induttanza.

Capacità, Condensatori & C

Due superfici conduttrici che si affacciano tra di loro senza toccarsi, costituiscono un condensatore. Possono essere due piastre, due fili ecc. Lo spazio tra le due superfici è detto "dielettrico", può essere aria o qualsiasi altra cosa non conduttrice. Il condensatore possiede la proprietà di immagazzinare energia. L'energia è immagazzinata nel campo elettrico tra le superfici conduttrici.
Tra le due superfici chiudendo T avviene il passaggio di una corrente di "Carica", l'energia è fornita dalla batteria. Togliendo la batteria e mettendo al suo posto un carico (resistenza, induttanza o altro), l'energia immagazzinata precedentemente inizierà a scaricarsi sul carico. Si ha un tempo di carica e un tempo di scarica usualmente molto corto. Se c'è una batteria, la corrente circola solo durante la carica, quando la tensione tra le superfici ha raggiunto la tensione di batteria non passa più corrente. Per farla passare occorre mettere un carico al posto di B. Se al posto di B si mette una sorgente alternata di frequenza sufficiente passa corrente; questo accade perché l'alternarsi della corrente tra le due superfici avviene in un tempo più rapido di quello che ci impiegherebbe il condensatore a

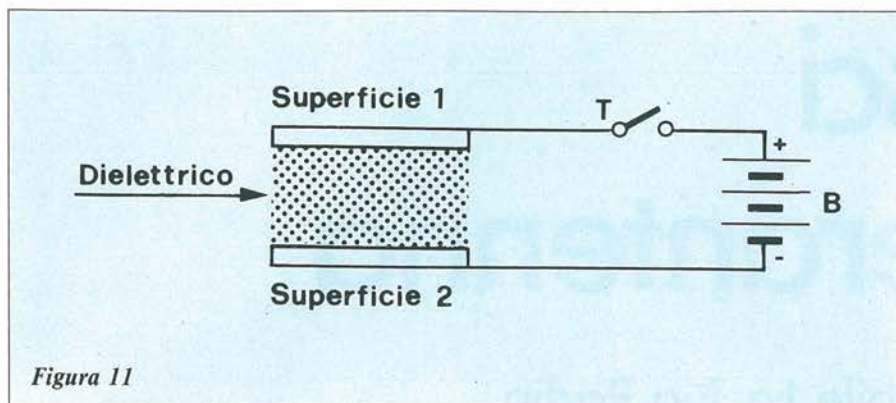
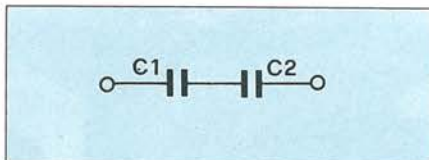



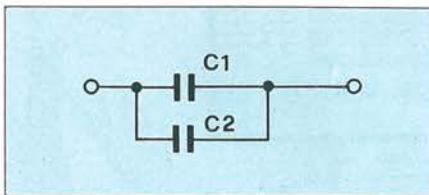
Figura 11

caricarsi al valore di picco.
La quantità di elettricità o carica Q di un condensatore C è proporzionale alla tensione applicata V. $Q = CV$
V = Volt = d.d.b. differenza di potenziale tra le superfici
Q = carica espressa in coulombs
C = capacità espressa in Farad
L'energia WW = joules = Watt secondo è

$$W = \frac{V^2 C}{2}$$

Maggiore è l'ingombro delle due superfici, maggiore è la capacità C.
Minore è la distanza tra le superfici, maggiore è C.
Un altro fattore che agisce sulla capacità C, è il dielettrico che ha una costante dielettrica variabile secondo il materiale di cui è costituita. Per l'aria è uguale a 1.
L'unità di misura della capacità è il Farad solitamente molto alto per valori pratici, perciò si userà spesso F (Farad. 10^{-6}) microfarad; oppure picofarad F (Farad . 10^{-12}) anche pF ovvero milionesimo di milionesimo di Farad. Esistono condensatori fissi e condensatori variabili. I variabili raramente vanno oltre i 1000 pF. I fissi hanno ovviamente un valore non aggiustabile e si distinguono in elettrolitici che sono polarizzati (cioè hanno un terminale + al quale va messo il positivo e un terminale − al quale va messo il negativo). Si chiamano così perché il loro dielettrico (che permette di raggiungere capacità anche di 1 Farad) è una composizione chimica che assume elettrochimicamente, quando sottoposta a tensioni DC, valori elevatissimi di costante dielettrica.
Tra gli elettrolitici si va da 0,5 F a 1 F e si è soggetti, data la natura dell'elettrolita, al rispetto di una tensione e di polarità e di valore. In genere, ferme restando le dimensioni, valori relativamente bassi di capacità per tensioni tendenti a valori alti. Altri condensatori in genere usano dielettrici come la mica, carta, ceramica, olio, polistirolo, policarbonato ecc. Le superfici in genere sono costituite da fogli o nastri di alluminio. Un altro parametro tipico del condensatore è l'isolamento che dipende dalla natura del dielettrico oltre che dalla distanza esistente tra le superfici conduttrici. Il costruttore precisa sempre oltre che il valore di capacità anche quello della tensione di lavoro, il valore di detta tensione non deve mai essere superato, pena la perforazione del dielettrico
I condensatori come le resistenze possono essere messi in serie o in parallelo.
Si avrà per il collegamento in serie:

$$Ctot = C_1 + C_2 + ... + C_n$$

per il parallelo:

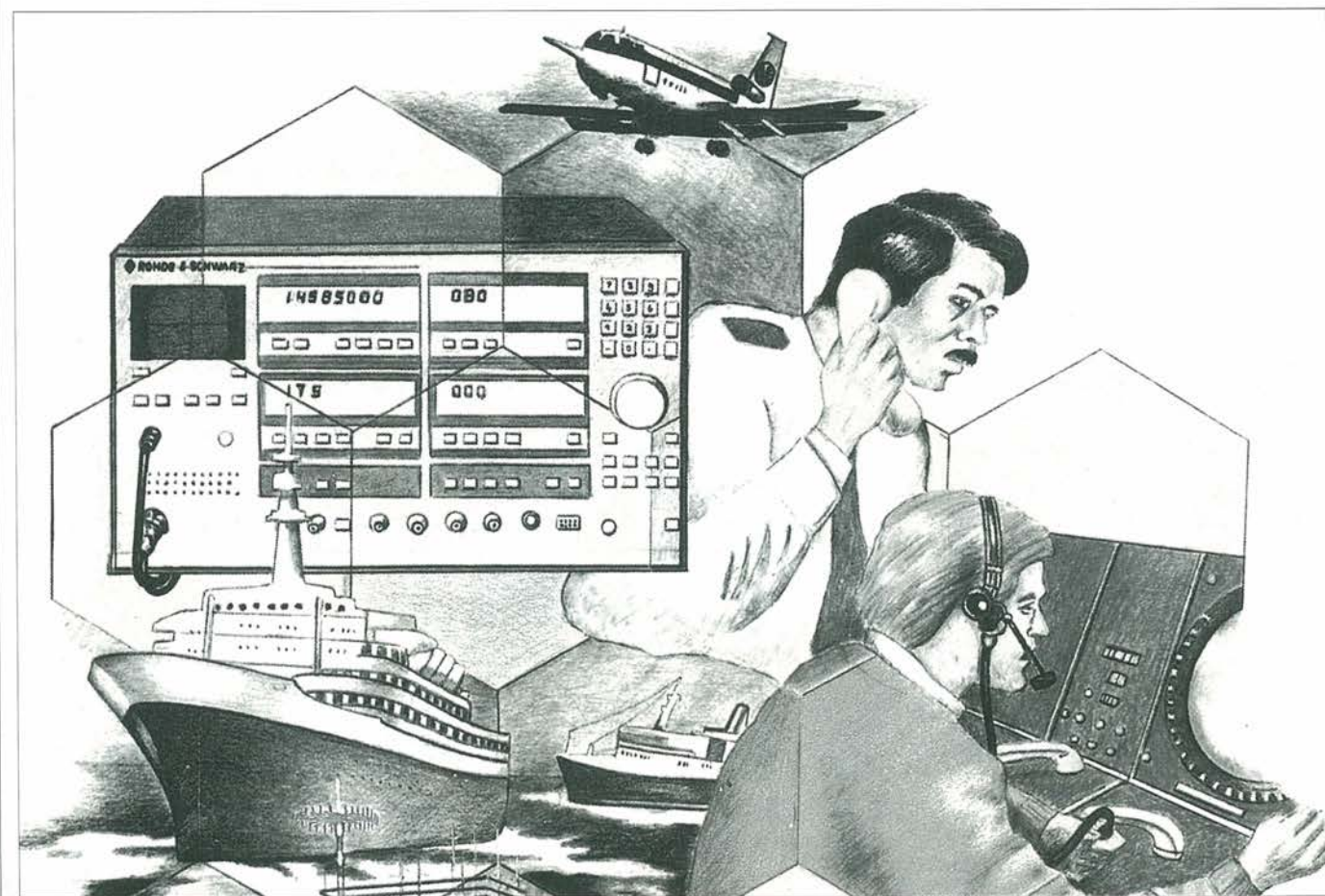
$$Ctot = \frac{C_1 \times C_2 \times ... \times C_n}{C_1 + C_2 + ... + C_n}$$

La tensione di isolamento di due condensatori in parallelo è la più bassa delle due tensioni, se si hanno due tensioni uguali, è quella di uno solo. La tensione di isolamento di due condensatori messi in serie se di capacità uguale, è la somma delle tensioni di ogni singolo condensatore. ■

Costruisci La Superantenna

Che Rende Più Sensibile La Tua Radio

Hai ancora sottomano quella vecchia radiolina portatile? Non è ancora il momento di buttarla via: con questo originalissimo supercaptatore a loop, potrebbe diventare il passaporto per un magico viaggio tra le più strane e affascinanti radioemittenti straniere...

a cura della Redazione

Solitamente, chi riceve in dono o acquista una radiolina in Onde Medie appartenente al genere che ha un prezzo che ricade nella fascia delle otto/dieci mila lire, nota che la ricezione è scadentissima. Se nei pressi non vi è un trasmettitore R.A.I. i segnali giungono deboli, distorti, interferiti. Spesso il terzo programma non si ode affatto o è coperto da stazioni estere, e nelle zone costiere, le emittenti iugoslave, francesi, d'ogni

dove impediscono persino l'ascolto del giornale radio.
Ora, nell'uso mobile, fuori casa, non v'è nulla da fare per rendere meno cattive le prestazioni, a meno di non intervenire con drastiche revisioni circuitali che però risultano difficili e dopotutto di un impegno che non è giustificato dal valore dell'oggetto.
Non è detto però che queste radioline si usino sempre fuori; anzi, considerando che la loro potenza non è tale da soverchiare il rumore del traffico, quasi sempre finiscono per essere adibite a creare quella specie di rumore di fondo che quasi tutti gradiscono, in casa, studiando, lavorando, sfaccendando.
Per questo impiego, noi abbiamo sperimentato una sorta di toccasana che triplica o quadruplica la sensibilità degli apparecchi modesti, e nel contempo li rende molto selettivi. No, non si tratta di un'antenna, perché questa incrementando la possibilità di ricevere più emittenti, peggiorerebbe la questione della selettività. Non si tratta peraltro nemmeno di un preselettore RF attivo, transistorizzato, che, come dicevamo prima, risulterebbe non giustificabile.
Il sistema atto ad incrementare le prestazioni è passivo, cioè senza stadi amplificatori e senza pile, inoltre non deve essere collegato al ricevitore!
In sostanza, si tratta di un loop accordato, cioè nulla di più di una matassa di spire dal diametro importante, poste in parallelo con un variabile ad aria da 500 pF o valori del genere, sì da risuonare nella banda delle onde medie.
Il tutto si impiega come è mostrato nella figura 1. In un ricevitore munito di captatore interno, la sensibilità è determinata dalla lunghezza e dal diametro della ferrite.
Se l'apparecchio è tascabile, evidentemente questa è ridotta ad un bastoncino piccolissimo, quindi la ricezione non può essere buona. Inoltre, nei ricevitori tascabili dal basso prezzo, le ferriti sono cattive, a basso Q per rimanere nel budget stimato.
Il loop L1, in pratica svolge le veci di una ferrite grandissima, risultando essere un'antenna a quadro, ed irradia i segnali captati sull'avvolgimento di sintonia della radio per effetto induttivo. Fatte quindi le debite proporzioni, tra onde medie e VHF, si potrebbe dire che tutto il sistema non è diverso da una antenna Yagi per TV, e come questa risulta direzionale: Fig. 1/a.
Infatti, ciò sarà meglio chiarito dai suggerimenti per la messa a punto di cui diremo tra poco.
Ora, osserveremo che il paragone con la Yagi non è casuale, ma calza anche perché il tutto è accordato; il circuito della sintonia, della radio, ovviamente, dal proprio variabie, ed il quadro-direttore dal C1.
Due note costruttive.
Il loop avrà uno scheletro di legno dalle

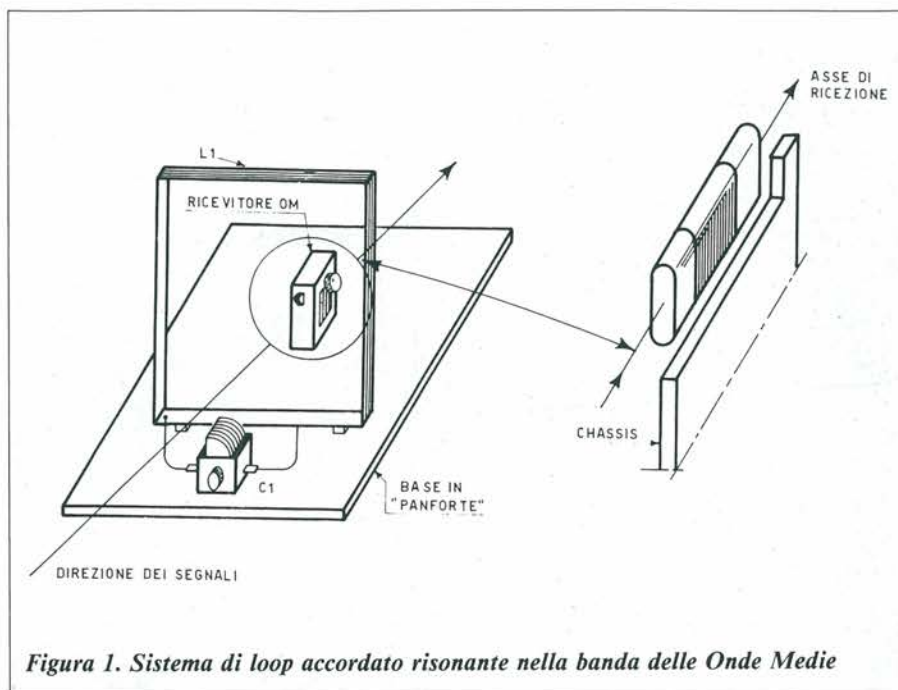



Figura 1. Sistema di loop accordato risonante nella banda delle Onde Medie

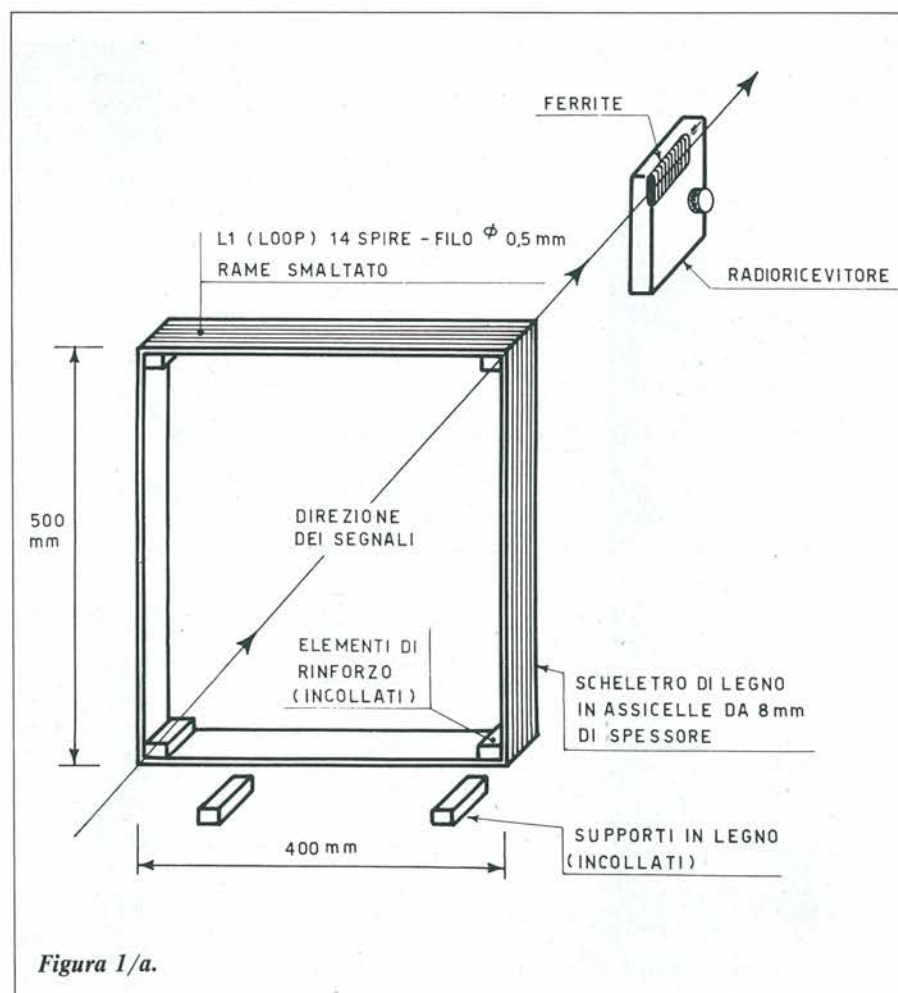



Figura 1/a.

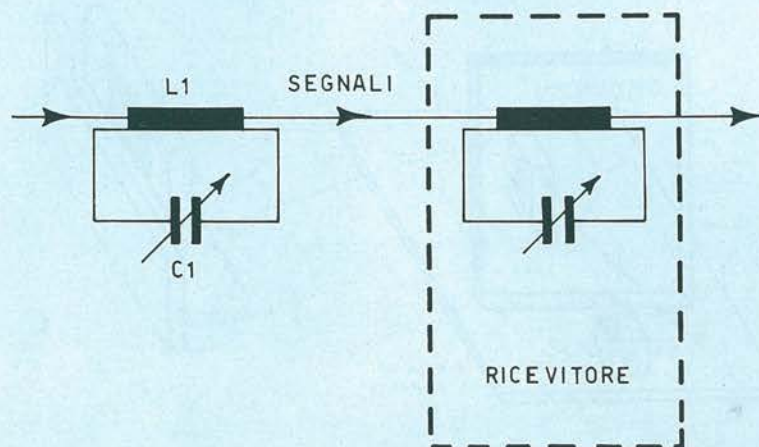



Figura 1/b. Schema teorico.

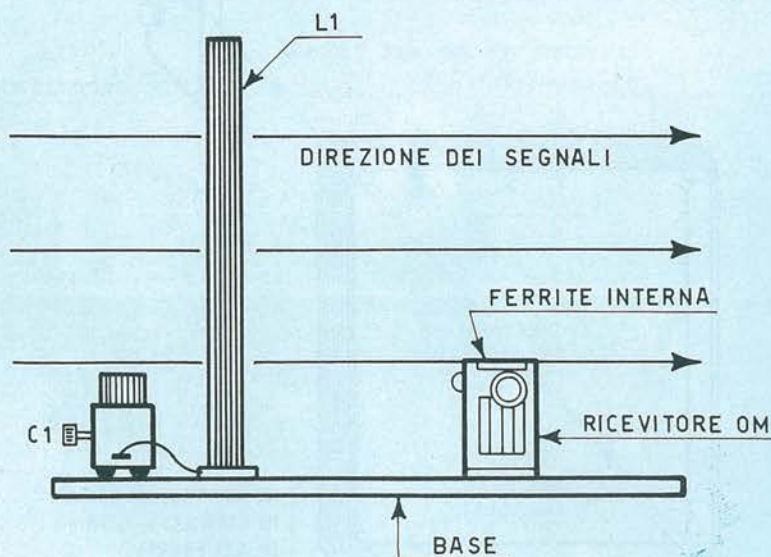
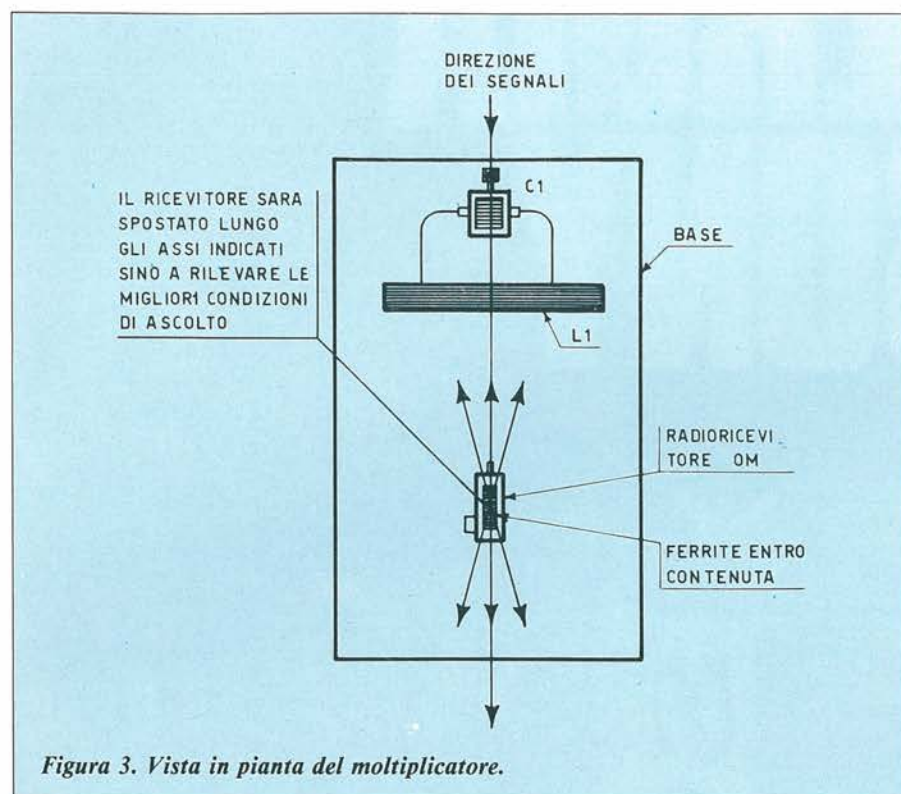



Figura 2. Vista di profilo del moltiplicatore.

misure di 500 x 400 mm.
La bobina sarà costituita da 14 spire di filo in rame smaltato da 0,5 mm, accostate e ricoperte di un collante per RF che le fissa. I capi terminali, logicamente saranno connessi allo statore ed al rotore del variabile.
La base del tutto può essere panforte o legno compensato, ed avrà le misure di 500 mm. per 1.000.
Sia C1 che il loop potranno trovare un ottimo fissaggio sulla base generale impiegando viti a legno.
Vediamo ora come si impiega il sistema.
Come prima iniziativa, si aprirà il mobiletto del ricevitore e si osserverà come è sistemato all'interno il bastoncino di ferrite che serve da antenna. Nell'uso, questo dovrà essere orientato in modo tale che la bobina di sintonia risulti parallela al loop, ovvero come se i due avvolgimenti fossero posti su un unico, ipotetico supporto consecutivamente: figg. 1/a-2.
La radiolina, sarà quindi posta sulla base ad una distanza di 400-500 mm. dal quadro, la si accenderà e si sintonizzerà una stazione che interessa. Si regolerà quindi C1, sin che il segnale giunge come se fosse amplificato in RF.

Il captatore a telaio si distingue per la spiccata direttività che consente di separare anche segnali molto prossimi in frequenza.

La prova potrà esser ripetuta per segnali di broadcasting che giungano dall'estremo basso della gamma OM (540 kHz) o dal relativo estremo alto (1.600 kHz).
Si sceglieranno sempre stazioni che giungano con una intensità bassa, e centrata la portante, si agirà sul C1 sino ad incrementare per quanto è possibile la qualità dell'ascolto. Una prova seguente, sarà lo spostare la radiolina avanti e indietro, cioè più vicino al loop e al C1, e più distante, per trovare la posizione che rende di più: fig. 3.
Con un poco di pazienza e di regolazioni successive, il risultato non può mancare.
Torniamo ora al fatto della direttività dell'assieme.
Vi è naturalmente chi pensa che questa sia una caratteristica unica dei segnali VHF, ma non è vero, tant'è che la radionavigazione aerea a lungo raggio impiega la banda dei 255-285 kHz e 324-405 kHz, nonché 510-525 kHz, nella "regione 1" cui apparteniamo.

Figura 3. Vista in pianta del moltiplicatore.

Quindi, poiché il nostro sistema, con il loop direttore, manifesta spiccate caratteristiche di ricezione a fascio stretto è possibile impiegarlo anche in veste di radiogoniometro.
Cio vuol dire che si può usare una "radiolaccia" comune per captare segnali esteri, ruotando opportunamente tutta la piattaforma, sin che la direzione della bobina a quadro non corrisponda a quella di emissione dei segnali.
In alternativa, si può scoprire da quale direzione giungano i segnali, sempre con la rotazione della base per 360°.
Com'è ovvio, se invece che un apparecchio stile bancarella, si impiega in questa funzione un ricevitorino magari piccolo ma di buona marca, le prestazioni risulteranno ulteriormente esaltate.
In ogni caso, è consigliabile, prima di sottoporre una radiolina al supercaptatore, di sostituire sempre tutte le batterie. Ciò la metterà in grado di cogliere al massimo tutti i benefici apportati da quest'ultimo.

ENERGIA SONY

Finalmente anche in Italia! Protette da una capsula d'acciaio, le nuove pile Sony rappresentano quanto di meglio oggi potete trovare in fatto di qualità, sicurezza, e durata. Nate da una grande tecnologia, le pile Sony vi garantiscono il funzionamento ottimale di qualsiasi apparecchio. Dalla comune lampadina tascabile ai componenti elettronici più sofisticati.

SONY®

CCP MILANO

Due Idee Per Divertirsi

Chi trascorre interi pomeriggi col saldatore in resta, lo fa soprattutto perché trova la cosa divertente. Perché dunque voler limitare il proprio raggio d'azione solo ed esclusivamente ai progetti seri a tutti i costi? Gli elettroni possono anche mostrare la loro corda pazza, se il circuito è indovinato. Le idee che vi proponiamo oggi non solo sono giovani e simpatiche, ma offrono entrambe la possibilità di una vantaggiosa applicazione pratica.

a cura della Redazione

Un Guardiano Per Il Campanello

Questo semplice dispositivo è in grado di sorvegliare sia il campanello del telefono che quello della porta. Esso viene "attivato" quando l'ultima persona esce di casa ed indicherà, con un LED acceso, alla prima persona che ritorna se qualcuno ha chiamato al telefono od ha suonato alla porta. Il pulsante di reset permette di spegnere il LED, preparando il circuito a rilevare un nuovo trillo del campanello. Nel caso il dispositivo non venisse utilizzato a lungo, sarebbe meglio spegnerlo per risparmiare la batteria. Il tipo di segnale al quale il circuito deve rispondere dipenderà naturalmente dalla posizione in cui verrà installato. Il dispositivo di sorveglianza del campanello dovrà essere cioè collocato accanto al telefono se vorrete controllare le chiamate telefoniche. Se però il campanello di casa si trova proprio sopra il telefono, verranno rilevati entrambi i segnali.

Funzionamento Del Circuito

Probabilmente questo circuito vi sembrerà leggermente strano: viene impiegato un integrato normalmente utilizzato nei circuiti logici. L'integrato CMOS 4069, che contiene sei invertitori, funziona da amplificatore per il segnale proveniente dal microfono. Potrete capire come il componente funziona in questa applicazione, se pensate che un invertitore non contiene nient'altro che transistori, in questo caso naturalmente MOSFET. L'uscita di un invertitore è situata tra due FET collegati in serie, a loro volta collegati alla tensione di alimentazione. Nel caso che ai piedini di alimentazione del circuito integrato sia applicata una tensione asimmetrica (per esempio +5 V e 0 V), all'uscita (piedino 2) apparirà una tensione dimezzata, come accade con un normale partitore, diversamente da quanto avviene con l'alimentazione simmetrica (per esempio +5 e −5 V). Questa tensione d'uscita viene riportata all'ingresso, tramite R1, e determina il punto di lavoro dell'invertitore, che ora funziona da amplificatore.
La tensione del microfono pilota, a partire da questo punto di lavoro, la tensione d'uscita dell'invertitore.
Vediamo ora cosa c'è d'altro nel circuito. La resistenza R2 serve a proteggere il diodo, che altrimenti potrebbe venire danneggiato quando viene premuto il pulsante di reset. I quattro invertitori (IC1c...f) possono essere considerati un unico componente, perché sono collegati in parallelo per aumentare la corrente disponibile per accendere il LED. Due altri invertitori sono collegati in cascata, e così il segnale perviene al LED senza essere invertito. Il potenziometro trimmer stabilisce una reazione in concordanza di fase della tensione d'uscita. Il tutto funziona come se fosse un flip flop tipo D. Quando all'ingresso, cioè al piedino 3, è applicata una tensione di 0 V, anche l'uscita rimane stabilmente a questo livello, a causa della reazione. Un impulso applicato all'ingresso fa commutare il circuito al livello alto ed il LED si accende. Quando il circuito viene resettato, il pulsante S1 permette di riportare a 0 il livello. Quando il circuito viene alimentato con una tensione di 4,5 V, la soglia di commutazione, regolabile mediante il

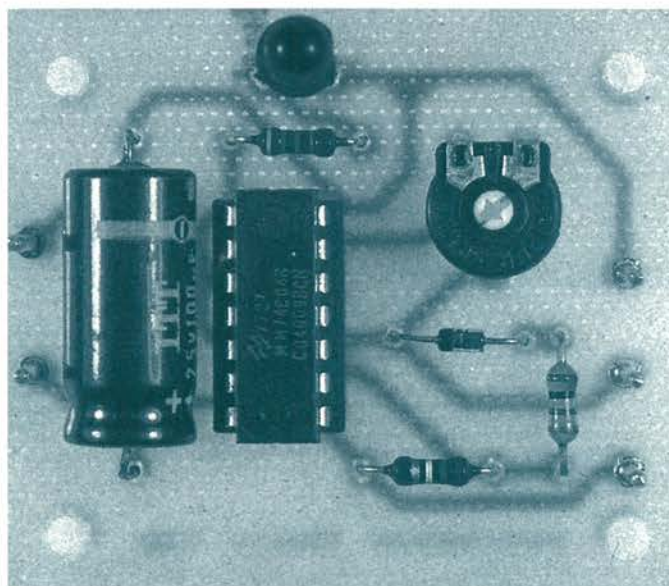



Figura 1. Foto del montaggio definitivo del circuito stampato

trimmer, corrisponderà a circa 1 V. In assenza di un segnale di ingresso proveniente dal microfono, non verrà raggiunto il livello di soglia; quando il campanello suona, l'ingresso viene però pilotato ed i picchi positivi rettificati dal diodo, che raggiungono il piedino 3, fanno commutare il flip flop quando il livello d'ingresso è alto.

La Costruzione Del Circuito È Affidata A Voi

Il microfono utilizzato deve essere assolutamente un tipo a cristallo, perché un altro microfono, a bassa impedenza, porterebbe l'ingresso al livello di 0 V. Il cablaggio non è invece critico, e potrete utilizzare un apposito circuito stampato, una basetta preforata per prototipi, o persino una tavoletta per connessioni a prese come quella illustrata in fotografia. A causa del circuito integrato (per il quale è opportuno prevedere uno zoccolo, che faciliterà una successiva sostituzione) è sconsigliabile il cablaggio volante. Come sempre, occorre fare attenzione alla polarità dei condensatori elettrolitici, del circuito integrato (vedi foto) e del LED (polo negativo al catodo, in corrispondenza allo smusso sull'involucro). La tensione di alimentazione deve essere compresa tra 4,5 e 9 V. È comunque consigliabile, scegliendo l'alimentazione a batteria, che quest'ultima abbia una tensione di 4,5 V, perché a questa tensione la corrente assorbita è minima. Il potenziometro trimmer dovrà essere regolato in modo da poter resettare il circuito senza inconvenienti. Infatti, se il trimmer è ruotato troppo verso destra, non sarà più possibile resettare il circuito, se è regolato troppo a sinistra il circuito stesso sarà troppo poco sensibile.

Figura 2. La possibilità più semplice: una basetta preforata per prototipi, con piazzole ramate sulla faccia posteriore....

Utilizzando un interruttore generale ed un pulsante con fissaggio a ghiera, sarà necessario praticare per essi un paio di fori su un semplice astuccio che permetta un montaggio compatto del dispositivo. Occorrerà anche praticare una serie di fori per il passaggio del suono verso la capsula microfonica, incollando quest'ultima sulla faccia interna dell'astuccio.

S2
ACCESO / SPENTO
AL PIEDINO 7 DI IC1
R3 100kΩ
IC1a...f 4069B
R1 2,7MΩ
R2 10kΩ
D1 1N4148
C1 100 µF 16V
U_B 4,5...9V
S1 RESET
AL PIEDINO 14 DI IC1
MICROFONO
R4 470Ω
D2 LED

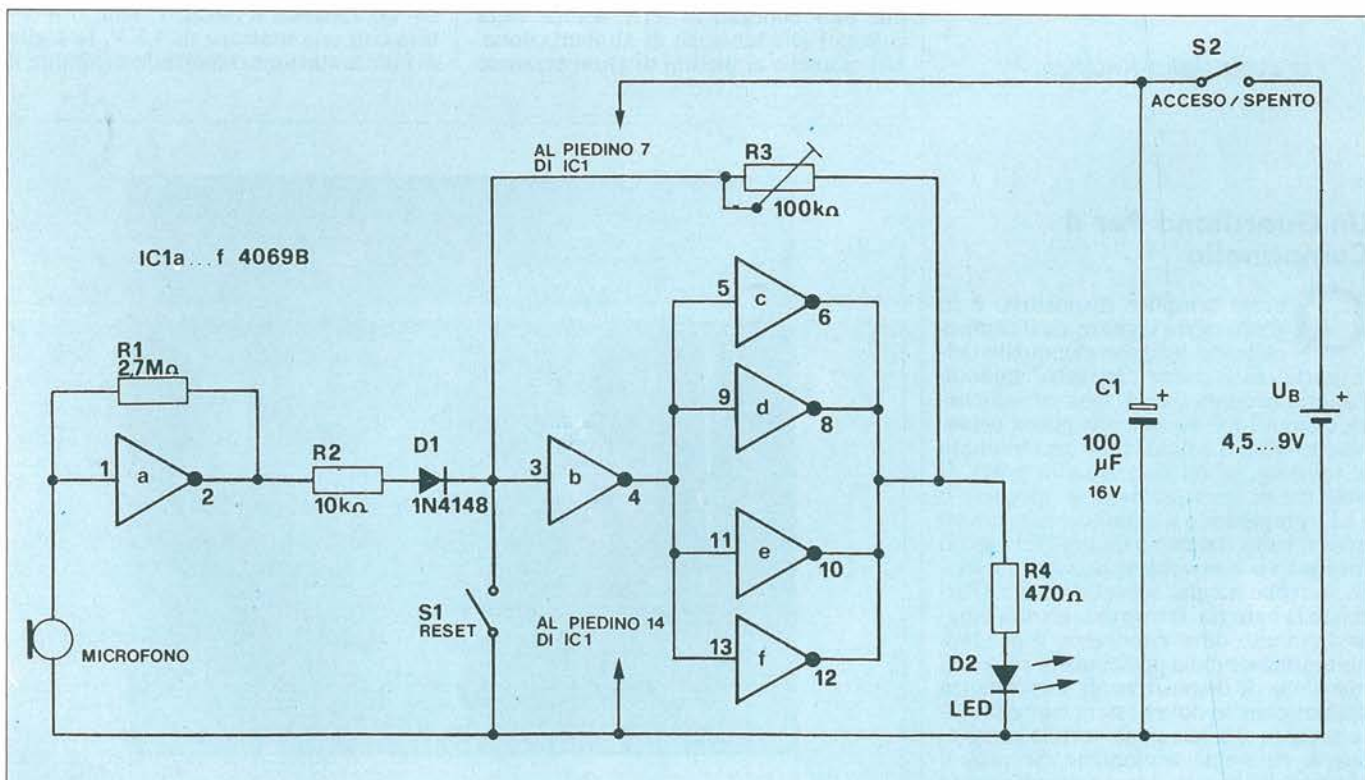



Figura 3. Schema elettrico del guardiano per il campanello.

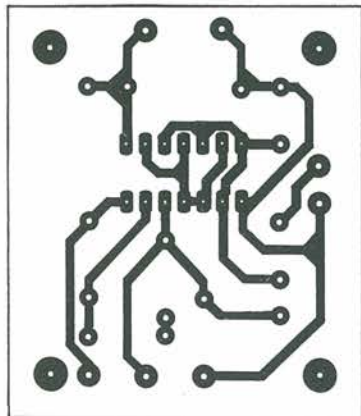



Figura 4. Circuito stampato. Scala 1:1

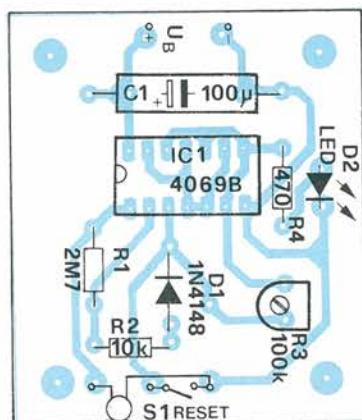



Figura 4a. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1: 1N4148
D2: LED
IC: CD4069B

Resistori
R1: 2,7 MΩ
R2: 10 KΩ
R3: 100 KΩ (trimmer)
R4: 470 Ω

Condensatori
C1: 100 µF 16V (elettrolitico)

Varie
1 zoccolo per integrato 14 piedini
1 Microfono a cristallo
1 Pulsante unipolare in chiusura
1 Pila da 4,5 V

Un Cicalino Per Provare I Circuiti

La continuità di un circuito può essere controllata nei modi più diversi. Un provacircuiti a segnalazione ottica semplice ed efficace è stato descritto nella Rivista ELO N° 9 del 1985. Però, quando si provano i circuiti è necessario tenere sott'occhio, oltre al LED, anche le posizioni dove appoggiano i puntali. Se questi ultimi scivolano, è necessario guardarli, trascurando di osservare il LED. Abbiamo perciò progettato un provacircuiti che impiega un cicalino in sostituzione del LED.

Il Segnale Acustico Viene Emesso Da Un Auricolare Telefonico

Di cosa abbiamo realmente bisogno per ottenere questo risultato? Per prima cosa di un generatore di frequenza acustica, cioè di un multivibratore. Quello del nostro schema produce un'onda rettangolare che ha una frequenza di circa 1300 Hz, corrispondente all'incirca alla nota Mi della terza ottava.
Sarà anche necessario un interruttore, che attivi questo generatore audio solo in caso di continuità del circuito in prova, ed inoltre un amplificatore di potenza per adattare il multivibratore all'indispensabile altoparlante. Di quest'ultimo abbiamo infatti bisogno per convertire il segnale elettrico in un segnale acustico. Poiché questo trasduttore acustico deve avere, per motivi pratici, un'impedenza maggiore di 250 ohm, abbiamo scelto una capsula per auricolare telefonico, in mancanza di un altoparlante che avesse queste caratteristiche.

L'Interruttore Non È Proprio Tale

Il multivibratore sappiamo già qual è: esso viene attivato e disattivato dal BC327 in alto. Si tratta di un transistore PNP, cioè la tensione applicata al suo emettitore deve essere positiva e quella al collettore negativa, quest'ultima ricevuta tramite il multivibratore. Inoltre, il BC327 necessita anche di una tensione negativa applicata alla base, che lo farà andare in conduzione. Questa tensione arriva attraverso il circuito in prova, nonché attraverso il partitore formato dalle resistenze da 220 e 100 kohm. A pensarci un poco, il risultato di questo montaggio è intuitivo: se il circuito in prova presenta una resistenza dell'ordine dei Mohm, il transistore si comporta come tale e non più come un interruttore: in altre parole, si interdice sempre di più ed il multivibratore riceve una tensione sempre più ridotta variando (entro certi limiti) la frequenza della nota emessa. Chi lo desidera, potrà imparare a distinguere ad orecchio il valore della resistenza inserita.

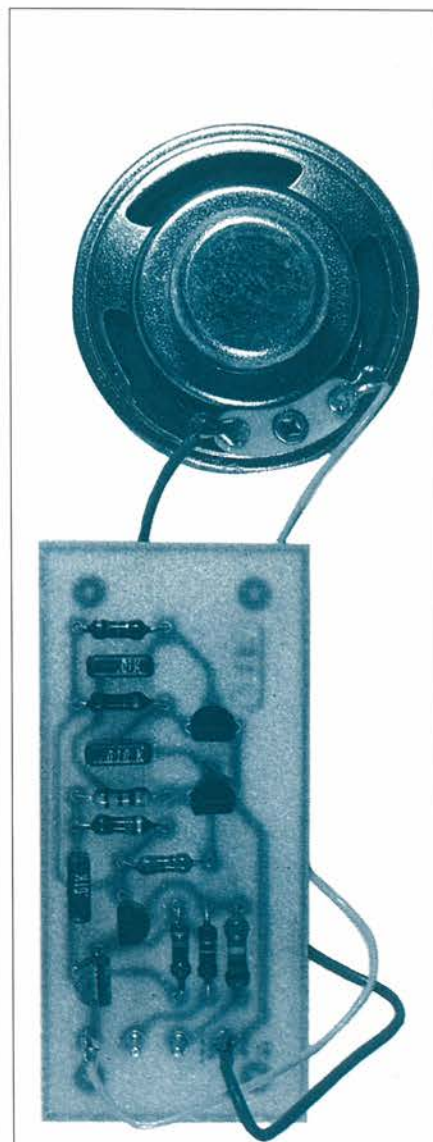



Figura 1. Foto del montaggio definitivo del circuito stampato.

Lo Stadio Finale È Un Vero "Interruttore"

Chiunque abbia una certa esperienza di transistori, se ne accorge a prima vista: il transistore finale è polarizzato in modo sbagliato, e questo è un errore intenzionale. Il multivibratore eroga cioè una tensione talmente elevata al secondo BC327, tramite il condensatore da 6,8 nF, da farlo lavorare nel punto di lavoro C senza che sia necessaria una polarizzazione. Questo significa che solo i picchi

* PER ESEMPIO UNA CAPSULA DI AURICOLARE TELEFONICA

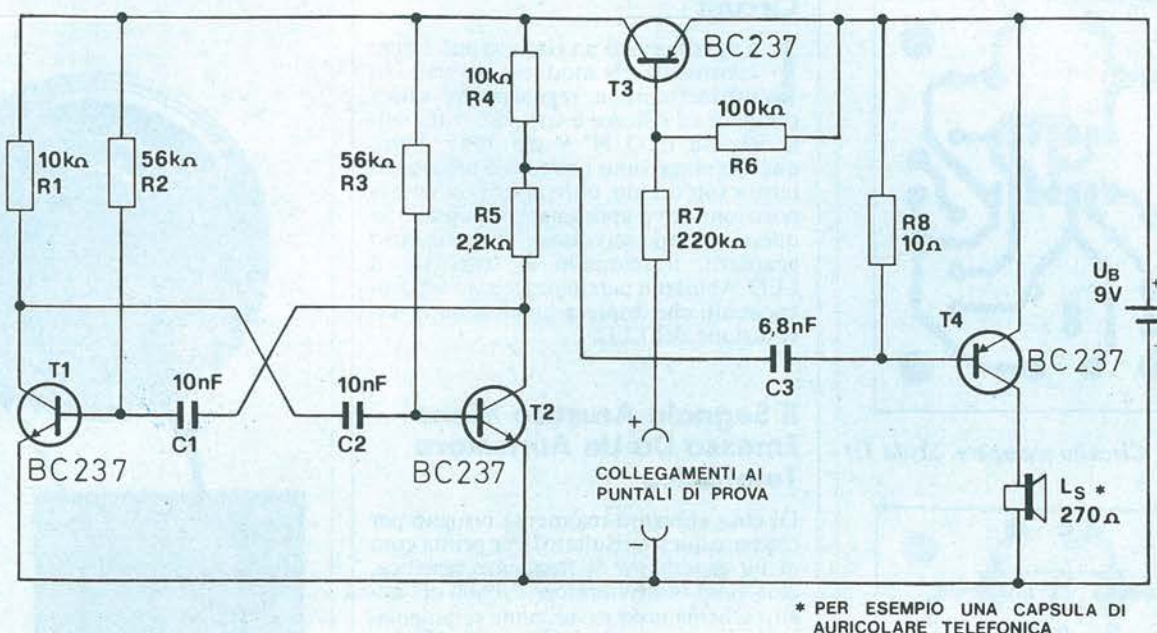



Figura 2. Schema elettrico del cicalino.

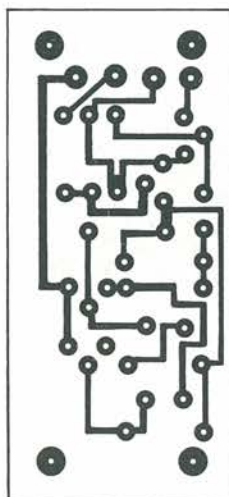



Figura 3. Circuito stampato. Scala 1:1

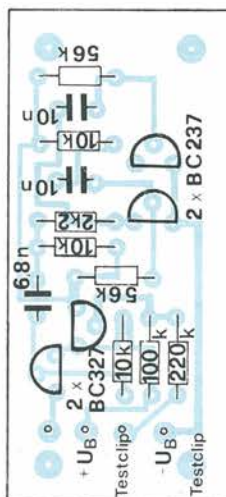



Figura 3a: Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

di tensione potranno "aprire" il transistore, cioè renderlo conduttore. Il funzionamento in classe C, che finora è stato usato soltanto nei trasmettitori ad alta frequenza, ha qui il vantaggio di permettere un forte risparmio di corrente. Inoltre fornisce alla nota acustica un elevato contenuto di armoniche, permettendo di ottenere un suono meno fastidioso di quello prodotto da un segnale sinusoidale puro. Dell'altoparlante abbiamo già parlato.

Non è necessario un interruttore generale di batteria: con i puntali di prova aperti non passa praticamente corrente, mentre con i puntali chiusi il circuito assorbe soltanto 3 mA circa. Poiché la corrente nel campione raggiunge il valore di appena 40 microA, potranno essere provati anche diodi, senza timore di inconvenienti. A questo scopo, è consigliabile contrassegnare i puntali di prova come indicato nello schema.

Solo con i LED non occorre determinare la polarità; questi hanno una tensione di sbarramento ammessa di soli 3 V circa, cioè vengono "perforati" come se fossero diodi Zener, anche se non risultano di solito danneggiati dalla piccolissima corrente, inferiore a 40 microA.

■

Elenco Componenti

Semiconduttori
T1, T2: BC237
T3, T4: BC327

Resistori
R1, R4, R8: 10 KΩ
R2, R3: 56 KΩ
R5: 2,2 KΩ (trimmer)
R6: 100 KΩ
R7: 220 KΩ

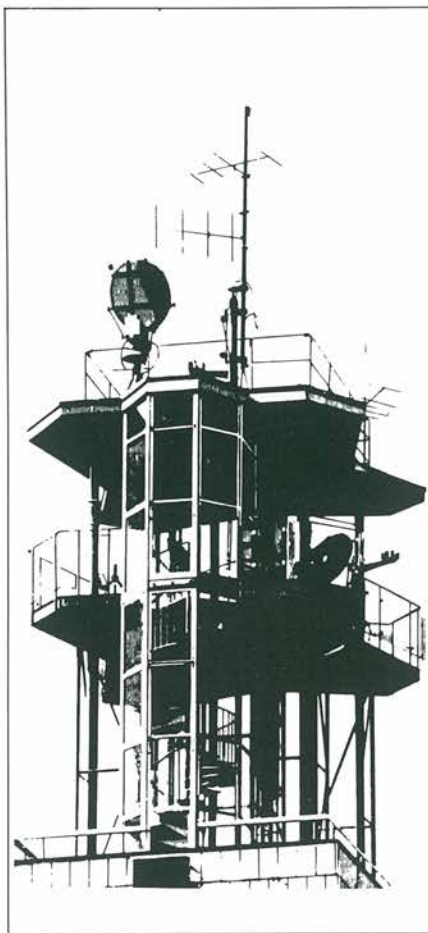
Condensatori
C1, C2: 10 nF
C3: 6,8 nF

Varie
1 capsula o auricolare telefonico, oppure un altoparlante con resistenza ≤ a 250 Ω
1 batteria da 9V
1 coppia di puntali di prova

Parliamo Di Antenne

«Nessun ricevitore è migliore della propria antenna», sentenziavano gli esperti ai tempi d'oro della Radio. Ed è vero: anche il più costoso Communications receiver fa cilecca negli ascolti più impegnativi se il captatore non è adeguato alle sue possibilità. Certamente, spesso in città lo spazio è tiranno, ma, con un po' d'occhio e seguendo i nostri suggerimenti....

Manfredi Vinassa De Regny
Fabrizio Magrone

Una stazione radio non è completa senza un parco antenne per effettuare tutti gli ascolti desiderati.
Non solo: l'antenna è il pezzo più importante della vostra stazione radio. Un bellissimo ricevitore, senza un'antenna adeguata, non serve a niente. L'antenna inoltre deve essere anche corretta e calibrata, altrimenti tanto vale, nel caso dei ricevitori portatili, usare l'antenna a stilo della radio, che certamente funzionerà meglio di un'antenna sballata.
Dicono i tecnici: *«nessun ricevitore è migliore della sua antenna»*.
Quindi non pretendete il massimo dal vostro nuovo super-apparato ultracostoso, se l'avete collegato ad un'antennaccia di fortuna, e non ve la prendete se qualcun altro otterrà risultati migliori dei vostri, pur con un apparecchio inferiore: probabilmente avrà usato una buona antenna, tale da permettere di sfruttare al meglio le proprietà del ricevitore.
Vi sono svariati tipi di antenne, di tutte le fogge e dimensioni; per i nostri scopi, comunque, i tipi fondamentali sono pochi.
Naturalmente noi abbiamo bisogno di antenne che coprano larghe bande di frequenze, semplici come installazione e manutenzione, non troppo costose: le antenne a filo sono, sotto questi aspetti, ideali.

Le antenne filari sono per l'appunto costituite da filo metallico, solitamente rame, che unisce il basso costo alla robustezza e alla facile reperibilità. Ricordate che, ai fini della ricezione, non esiste la minima differenza tra filo nudo e filo isolato in plastica: infatti l'isolante non lascia passare la corrente elettrica, ma non ha il benché minimo effetto sulle onde radio, per le quali è assolutamente trasparente: conviene quindi usare filo plastificato, che ha una maggiore resistenza alle intemperie; lo stesso valga anche per l'eventuale uso per trasmissione. Non fa differenza l'uso di trecciola di filo o di filo intero: solo, il primo è più maneggevole.
L'antenna più semplice è quella costituita da un filo, di lunghezza qualsiasi (in pratica, entro certi limiti, della massima lunghezza concessa dallo spazio disponibile: da due o tre metri fino ai venti o trenta e più), teso tra due sostegni, e collegato, ad un'estremità, al ricevitore, meglio se con l'interposizione di un adattatore d'antenna. Probabilmente è la soluzione più comunemente utilizzata: consente di coprire qualsiasi banda, con risultati senza infamia e senza lode, al costo di pochissime migliaia di lire, e può essere sistemata ovunque: in giardino, sul balcone, appesa fuori dalla finestra, persino dentro casa; può essere angolata, inclinata, può fare percorsi strani: qualcosa riceverà sempre. Esiste comunque una regola aurea, valida per altro per

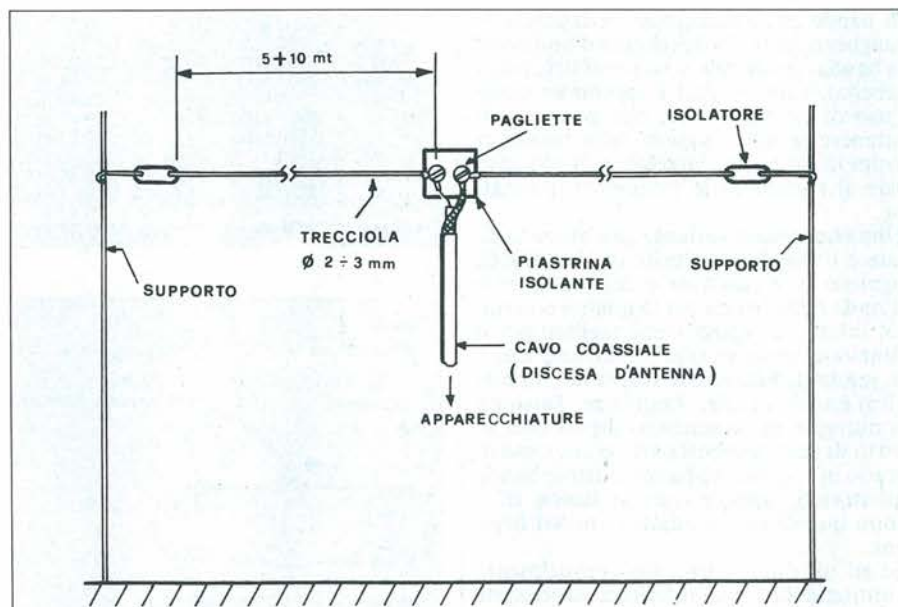



Figura 1. La più semplice delle antenne: il dipolo. Le sue frequenze di risonanza dipendono dalla lunghezza complessiva, il guadagno è unitario e l'impedenza caratteristica pari a 75 Ω

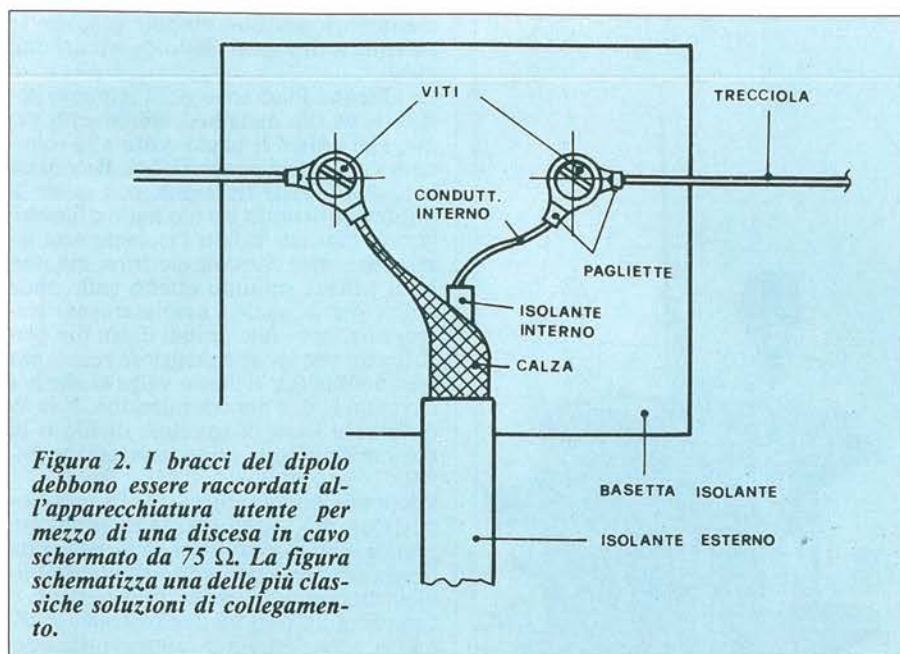



Figura 2. I bracci del dipolo debbono essere raccordati all'apparecchiatura utente per mezzo di una discesa in cavo schermato da 75 Ω. La figura schematizza una delle più classiche soluzioni di collegamento.

tutte le antenne: «*più alta dal suolo e più libera da ostacoli circostanti è, meglio funziona*». Inoltre, è meglio non far passare il filo troppo vicino a voluminosi oggetti metallici quali ad esempio tettoie o grondaie, e tenersi lontani da linee elettriche, per evitare di captare ronzii o, peggio ancora, pericolose scariche elettriche. Queste antenne, dette *long-wire* (letteralmente: filo lungo), sono in grado di funzionare su ogni frequenza, ma ciò non vuol dire che non sia possibile costruirle in modo da favorire la ricezione di bande particolari: basterà tagliarle di lunghezza pari alla lunghezza d'onda della banda desiderata, o suoi multipli (vedi tabella). Con le filari è raccomandabile l'uso di un adattatore, che permette di ottenere segnali migliori sulle bande di volta in volta sintonizzate, e di scongiurare il rischio delle frequenze immagine.

Una conosciuta variante dell'antenna filare è il dipolo, costituito da due bracci, ognuno lungo un quarto della lunghezza d'onda della banda per la quale è costruito: infatti, il dipolo viene tagliato per il funzionamento su una banda, anche se è in grado di funzionare (certo non al meglio) anche su altre frequenze. Esistono comunque in commercio dipoli che, in virtù di accorgimenti particolari, sono in grado di coprire più bande (tutte le bande amatoriali, oppure tutte le bande BC): sono quindi molto adatti ai nostri bisogni.

Se ad un dipolo disposto verticalmente eliminate il braccio inferiore, ed adottate particolari accorgimenti per creare un adatto piano di terra sostitutivo, otterrete una semplice antenna verticale: occupa poco posto, e può quindi essere una valida alternativa al semplice filo (che comunque può essere anch'esso appeso verticalmente).

L'antenna verticale è di uso estremamente diffuso per le VHF/UHF, dato che per queste bande ha dimensioni ridotte, sul tipo dei semplici stili da automobile. Ricordate che, mentre l'antenna verticale è omnidirezionale, il dipolo è direttivo: capterà elettivamente i segnali che giungono perpendicolarmente alla lunghezza del filo.

gamma onde corte	frequenza centro gamma	lunghezza d'onda	lambda mezzi K = 0,95
120 m	2400 kHz	125,00 m	59,37 m
90 m	3300 kHz	90,91 m	43,18 m
75 m	3950 kHz	75,95 m	36.08 m
60 m	4900 kHz	61,22 m	29,08 m
49 m	6100 kHz	49,18 m	23,36 m
41 m	7200 kHz	41,67 m	19,79 m
31 m	9650 kHz	31,09 m	14,77 m
25 m	11850 kHz	25,32 m	12,03 m
19 m	15250 kHz	19,67 m	9,34 m
16 m	17800 kHz	16,85 m	8,01 m
13 m	21600 kHz	13,89 m	6,60 m
11 m	25850 kHz	11,61 m	5,51 m

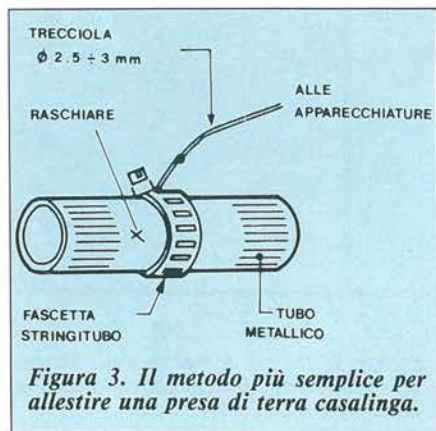



Figura 3. Il metodo più semplice per allestire una presa di terra casalinga.

Esistono poi antenne più sofisticate, di solito però adatte per bande ristrette; vi sono in commercio anche molte antenne direttive, particolarmente per le bande amatoriali, nonché ovviamente per la FM e la TV, che possono soddisfare vostri interessi particolari, pur essendo più costose ed ingombranti, ed avendo necessità di un rotore che permetta di dirigerle nella direzione voluta.

Diciamo comunque che, per un ascoltatore medio, che non abbia molto spazio a disposizione (chi vive in città sa cosa intendiamo: negli appartamenti moderni si fa fatica a far entrare un armadio, figuriamoci un'antenna!), l'antenna filare rappresenta un valido compromesso, eventualmente accoppiata a uno o più dipoli per le bande di maggior interesse.

Chi poi vive in un piccolo appartamento, non disperi: moglie o madre permettendo (non è il caso di cercare litigi), può stendere un sottilissimo filo di rame non isolato, del diametro di una frazione di millimetro (può essere ricuperato da un vecchio motorino elettrico di qualche elettrodomestico fuori uso, per esempio), lungo il diametro diagonale della stanza, ad un palmo dal soffitto, o lungo una parete, dietro un mobile di legno (se è di metallo non è il caso): passerà inosservato, ve lo garantiamo, e sarà certo molto, ma molto meglio di niente: provare per credere. Un'altra soluzione "alla disperata" è quella di attaccare un'estremità del filo ad una palla da tennis, o altro peso, e lanciare il tutto su un albero a portata di tiro (ricordate di tenere un capo da collegare al ricevitore....): otterrete così un'antenna discreta che, se non si aggroviglia, potrà essere ritirata se necessario; ricordate di non tenderla troppo o, al primo soffio di vento, l'albero si piegherà, strappando tutto.

Per chi poi abitasse in un condominio, magari con vicini litigiosi o padrone di casa poco propense a qualunque lavoro effettuato dall'affittuario, e si chiedesse se l'installazione di un'antenna esterna è permessa o meno, consigliamo la lettura del capitolo relativo agli aspetti legali del radioascolto: anticipiamo solamente che, per fortuna, la legge è dalla nostra parte.

Eccovi la tabella dove per ogni gamma di radiodiffusione in onda corta vengono riportati: il valore della frequenza a centro gamma, la lunghezza d'onda corrispondente, e la lunghezza dell'antenna. ■

Compro

Cerco VFO esterno FV 101 ZD per transceiver Yaesu FT 101 ZD. Salvatore Lembo, IW8ASB - Casella Postale 37 - 80073 Capri (NA) - Tel. (081) 8379540 ore pranzo.

Cerco ricevitore sintonia continua marca Sony tipo ICF 2001, solo se garantito perfettamente funzionante e non manomesso. Mauro Ronchetti - Via Filia 4 - 10081 Castellamonte (TO) - Tel. (0124) 581209 dalle 8,30-12 e dalle 14,30-18.

Cerco trasformatore usato a prezzo conveniente per alimentazione anodica lineare con quattro "811 A" 1200-1500 V; 1-1,5 A. Fare offerte, rispondo a tutti. Flavio Rigato, I3JRF - Casella Postale 469 - 37100 Verona.

Cerco programma RTTY (Mail box, Amtor) per PC-IBM. Fabrizio Zepplli - Viale dei Pini 91 - 63017 Porto San Giorgio (AP) - Tel. (0734) 379154 ore ufficio.

Cerco ricambi Geloso per restaurare la mia collezione di apparati: a) commutatore a tre posizioni AM/NET/CW per trasmettitori vecchia serie tipo G222 e similari; b) compensatori a sei sezioni separate, del tipo montato sui vecchi gruppi RF per ricevitori professionali; c) pannelli frontali non manomessi per ogni tipo di apparato, da sostituire a quelli riverniciati o sforacchiati in mio possesso. In particolare cerco disperatamente quelli degli RX G207-G208 e dei TX G210-G212-G222; d) eventuale altra minuteria originale Geloso, per la quale richiedo offerte. Gianni Miglio, I4MGA - Via Mondo 21 - 40127 Bologna.

Cerco portatile per i 70 cm FT708 completo di custodia solo se in eccellenti condizioni. Fare offerte dettagliate. Livio Righi - Via Nicolò dell'Arca 41 - 40100 Bologna - Tel. (051) 369869 ore serali.

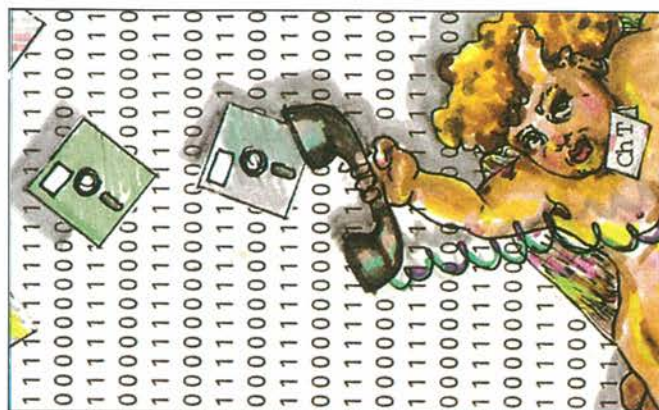
Cerco Sony ICF 2001; quarzi per RX Drake R-4C varie frequenze vendo a metà prezzo corrente. Claudio IV3ESX, Trieste - Tel. (040) 300780 ore serali.

Cerco schema elettrico SWAN Cygnet 300 B. Matteo Del Sorbo - Via Ponte Aiello Pl. Vaccaro - 84012 Angri (SA) - Tel. (081) 946971.

Cerco schema elettrico transceiver HF Ft 301-D. Sante Parocchi, IOPSK - Via Antistio 12 - 00174 Roma - Tel. (06) 7480073 ore serali.

Cerco per il ricevitore R4/C filtri da 500, 1500, 1800 Hz, noise blanker mod. 4NB, cristalli per frequenze extra. Edoardo Danieli, IW4QIO - Via Padriciano 124 - Trieste - Tel. (040) 226613 ore serali.

Cerco misuratore frequenza surplus FR4/U - RX ACI6 della Allocchio Bacchini - Apparecchi ricetrans. a valigetta. Longhi Giovanni - Tel. (0472) 47627 - 39043 - Chiusa (BZ).

Cerco per il ricevitore DRAKE R4/C Noise Blanker mod. 4NB, filtri da 500, 1500, 1800 Hz e cristalli per frequenze extra. Tel. (040) 226613 ore serali.

Cerco VHF IC 245 E o IC215 o IC210, SWR200, HF, Yaesu FT101ZD o Drake linea C. FV1012, Sp901P, FC901, FTV901, YO901. Anche separati. Evandro Piccinelli - Tel. (0174) 51482 ore 13-14,21-23.

Cerco ricevitore U.H.F. tipo AN/URR-35, ARC-34 o simili, purchè completo e tarato; cedo o scambio con telescrivente nuovissima e completa e con ricevitore R-274-A/FRR della Hammarlund in ottime condizioni. Pierluigi Turrini - Via Tintoretto 7 - Bologna.

Cerco pòrtatile per 70 cm FT 708 completo di custodia solo se in eccellenti condizioni. Fare offerte dettagliate. Livio Righi, Via Nicolò dell'Arca 41 - 40100 Bologna - Tel. 051/369869 ore serali.

Cerco apparato Morse in ottone; microfono TURNER mod. 254HC ceramico - RX - TX 68P e 48.

Cerco ZX 81 con o senza espansione, completo di alimentatore cavi e manuale allegato. Colombo Davide - Via Montello 26 - Prenezzo (VA) - Tel. (0331) 2180666.

Cerco utenti dello ZX Spectrum per fondare il Sinclub di Parma. Sono previste numerose attività. Partecipate! Vallisneri Michele - Via Trento 3 - Parma - Tel. (0521) 76370 ore pasti.

Cerco RX SONY ICF 2001. Claudio IV3ESX Trieste - Tel. (040) 300780 ore serali.

Vendo

Vendo sintonizzatore stereo FM autocostruito, scala di sintonia a led, preselezione di 6 stazioni FM, sintonia fine, muting e S-meter, perfettamente funzionante a L. 95.000. Vettorato Marco - Via Pomponazzi 3/B - Padova - Tel. 686907.

Vendo Spectrum plus e Alphacom 32 al miglior offerente. Enrico Valter - Via Dante 13 - San Giorgio Canavese - Tel. (0124) 325103 ore pasti.

Vendo Colt Excalibur 200CH AM/FM/SSB - trasverter tribanda Alim. 10A - lineare 150 W - accordatore 11-45 m. - Ros wattmetro 3-200 MHz. Tutto in ottime condizioni a lire 700.000. Di Rienzo Antonino - Via Tamburi 6 - Agnone (IS) - Tel. (0865) 78255 ore pasti.

Vendo antenna direttiva per 10/15/20 m. - 3 elementi della Cush-Craft; 10 mesi di vita a L. 300.000 (nuova L. 700.000).
Accordatore d'antenna HF+11M. della Magnum Elettr. mod. 3000/A unico prop. L. 280.000.
Commutatore d'antenna da palo 4 vie (3HF + 1UHF) mai usato imballato L. 320.000 della Magnum Elettronica; se in blocco il tutto a lire 800.000. Pari Lanfranco - Via Ricasoli 7 - Rimini - Tel. (0541) 50652 dalle 19,00 in poi.

Vendo RX DRAKE R-4C completo di 15 quarzi aggiuntivi. Claudio IV3ESX - Trieste - Tel. (040) 300.780 ore serali.

UN ALTRO VANTAGGIO PER GLI ABBONATI!

D'ora in poi la rubrica "Mercatino" sarà gratuita per gli abbonati alle riviste JCE, I non abbonati che desiderano utilizzare questo servizio sono gentilmente pregati di allegare Lire 5.000 ad ogni annuncio da pubblicare.

Vendo coppia di altoparlanti a 2 vie di 60W max 100W per autoradio a L. 60.000; 2 Vu-meter mono/stereo, ognuno 16 led, 12 volt a L. 45.000; complesso stereo giradischi + 2 box di 15W a L. 80.000. Chi compra tutto insieme solo L. 170.000 + spese spedizione. Bramati Daniele - Via A. Da Giussano 12 - Monza - Tel. (039) 831343 ore pasti.

Vendo causa trasferimento a radioamatori appartamento in Milano completo impianto antenne direttive HF e VHF, situato al sesto ed ultimo piano, tre locali più servizi grande terrazzo, a duecento metri metropolitana Gorla. Telefonare ore pasti al (02) 2576969 i2-RIA - Ricchi Alvaro.

Vendo ZX spectrum 48K - con Alim. + interface 1+1 Drive +9 cartucce + interface RTTY CW con programma + interface JOYSTICK + LIBRI per Spectrum. L. 350.000. ANTENNA VERT. ERE HF2V/2KW nuova mai montata L. 100.000. TASTO ELETTRONICO A SENSORE, autoalimentato, L. 50.000. FT227R - 144 - 148 - FM. 1/10 W VEICOLARE PLL stef. 5KHz con staffa, L. 300.000. TURNER + 3B, L. 50.000. I4ULG Cortelli Guido - Via Mozart 15 - Bologna - Tel. (051) 567727 ore serali.

Vendo antenna per mobile, lineare 70/150 W AM/SSB, RS/WATT. Metro Hansen, microfono TURNER M2/V tutto per 27 MHz a L. 190.000. Tel. (0123) 417551 Franchino F. Cafasse (TO).

Vendo Linea Drake C completa perfetta T4XC - R4C - MS4 - FS4 sintetizzatore originale per copertura continua 0,5 - 30 MHz sia ricezione che trasmissione, accordatore MN 2000, filtri CW, GUF1, speech processor, lettore digitale display su R4C, quarzi, tutte valvole scorta, manuali ed imballi originali anche solo la linea. Vittorio Ghidini, I4YSS - Via Schio 71 - Modena - Tel. (059) 393964 ore 20,30.

Vendo computer sistema Commodore CBM 4032, doppio floppy drive CBM, registratore C2N, stampante Honeywell 4040 132 colonne, Eproms di Visicalc, Super kram, Command O, AMTOR, DTL compiler con chiave. Manuali e libri sul PET/CBM, oltre venti dischetti di ottimi programmi anche per radioamatori (Word Prolll, CW, RTTY, Monjana 4.0, ecc.). Cedo separatamente o in blocco per lire 1.800.000. Elio Canestrelli, I3CYW - S. Croce 774 - 30125 Venezia - Tel. (041) 718560.

Vendo in blocco Apple compatibile con tastierino numerico, 64 k di memoria; disk drive con controller; video fosfori verdi 12 pollici; manuali e software per compatibilità generale magazzino, fatturazione, Visicalc, AppleWriter, RTTY senza demodulatore e programmi vari a scelta per radioamatori. Tutto in perfetto stato, vendesi per passaggio a sistema superiore. L. 1.500.000 fatturabili. Rossano Montorsi, I4WRM - Via G. di Vittorio 1 - 41054 Marano sul Panaro (MO) - Tel. (059) 793217.

Vendo Ricevitore semiprofessioanale NRD515 della Japan Radio Company, copertura continua come nuovo, completo di manuale di istruzione e schemi originali, a lire 1.860.000. Scrivere o telefonare per accordi. Marco Canu - Via dei Landi 1/2 - 16151 Genova - Tel. (010) 453336.

Vendo Daiwa misuratori di Ros e potenza CN510: 1,8-60 MHz 50 ohm 20/200 W L. 65.000. CN465M: 140-450 MHz 50 ohm 15/75 W L. 65.000. Ricetrasmettitore UHF Icom IC 120; 1 W 1260-1300 MHz FM L. 600.000. Tutto praticamente nuovo. Carlo Fabbri, I4FBC - Via Finelli 3 - 40126 Bologna - Tel. (051) 240559 - ufficio (051) 841257.

Vendo per rinnovo stazione, apparato RTX-HF Kenwood TS 120-V completo di filtro CW YK-88C e VFO esterno con quattro memorie tipo DFC 230, il tutto in ottimo stato e perfettamente funzionante e fornito di imballi e manuali originali. Giancarlo Bernardini, I5SKJ - Tel. (0585) 70358.

Vendo il seguente materiale: linea Drake composta da R4C, con filtri CW 250/500 Hz, GUF1 e GUF2, noise blanker; T4XB modificato per uso con valvole finali 6146; MS4. L. 1.300.000. Generatore RF Boonton, 203 / 204, 1-216 MHZ, modulazione AM/FM, attenuatore calibrato, prezzo L. 400.000. BC221 con alimentazione rifatta, parte RF originale, prezzo L. 50.000. Oscilloscopio Telequipment, 15 MHz banda passante, singola traccia, sonde x1, x10, prezzo L. 350.000. Alessandro Santucci, I0SKK - Via Boccanegra 8 - 00162 Roma - Tel. (06) 4242707 ore serali.

Vendo ricevitore professionale HRO 500.60 gamme, copertura da 10 kHz a 30 MHz tutto a stato solido. Ricevitore scanner SX 200 come nuovo. Claudio De Sanctis - Via Luigi Pulci 18 - Firenze - Tel. (055) 229607 ore serali.

Vendo RTX Sommerkamp FT 250 completo di alimentatore a L. 400.000. Giampiero Curti - IK2ASC, Via Rizzo Biraga 3 - 27030 Castelnovetto (PV) - Tel. (0384) 63164 dalle 19,30 alle 20,30 feriali.

Vendo apparati al miglior offerente: IC 211E più programmatore IC RM3, Trio TR 2200G quarzato, IC 30 per 432. Tutto usato molto poco ed in perfetto ordine; inoltre Hallicrafter SR42 con VFO per FM. Ogni apparato è completo di manuale ed imballo originale e può essere provato al mio QTH. Inviare offerte a Valentino Bottari, I1BVU - Via L. Montaldo 30/3 - 16137 Genova - Tel. (010) 813396.

Vendo transceiver Sommerkamp FT 288 in perfette condizioni L. 800.000. Transceiver VHF Icom IC 211 L. 800.000. Transceiver VHF Icom IC 211 L. 800.000. Dario Siccardi, I1SIH - Via Perasso 53 - 16148 Genova - Tel. (010) 336877.

Vendo interfaccia telefonica duplex con cornetta DTMF e n. 3 apparati radio 2 m, tutto quasi nuovo, floppy disk 2.500, software hardware IBM - C64 - Apple. Martino Colucci, IW7AOU - Via De Petris 1/H - 74015 Martina Franca - Tel. (080) 905710.

Vendo ricevitore HF Swan Custom 600R con filtri L. 250.000, transc liver Atlas 210 X con NB più alimentatore originale 20 A lire 550.000. Ricevitore BC 312 M, 1,5 MHz - 18 MHz, con alimentatore 220 V L. 220.000 trattabili BC 221 perfetto più alimentazione 220 V L. 150.000. Valvole nuove 6146, QQE 06/40 L. 15.000 cad. Luigino Ferraris, I1EVI - Casella Postale 16 - 17025 Loano (SV).

Vendo RTX FM Icom IC-25H, da 143,8 a 148,2 MHz, 2/45 W, con memoria, doppio VFO, ricerca automatica, simplex-duplex, manuale di istruzioni originale. Tutto nuovissimo perché usato solo poche volte lire 650.000. Vendo Mosly MP 33, direttiva 3 elementi per 10/15/20 metri, con istruzioni originali sul montaggio. L. 250.000. Rossano Casto, I7KUJ - Via Alvarez 5 - 71100 Foggia - Tel. (0881) 22124.

Vendo Spectrum 48K + interface 1 + microdrive + Alphacom 32 + penna ottica + libro "Linguaggio Macchina" della JCE con cassetta, il tutto ancora imballato a lire 660.000. Moro Lorenzo - Via San Michele 50 - Pisa.

Vendo PC Ibm compatibile portatile 26K, due drive 360K, monitor 8 grafico L. 2.200.000 event. fatturabili. Programmi ad altissimo livello, finanziari, gestionali, contabilità, integrati, data base,. Rossi Roberto - Via Lario 26 - Milano.

Vendo telefono auto 15-150 km, nuovo garanzia 900 KL; stampanti CBM 1526 4023 con garanzia input RS232 e IEEE488 80 cl bidir per tutti i Commodore e altri. L. 450.000. Zona Lodovico - Via Tarquinia 19 - Modena - Tel. (059) 372370.

Vendo interfaccia programmabile doppio joystick, come nuova, della Tenkolek per ZX Spectrum al prezzo di L. 60.000. Scardilli Andrea - Viale Libertà 49 - Pavia.

Vendo Relays coassiali CX 140D L. 37.000, CW 520D L. 70.000; valvole nuove imballate 4CX250BM, identiche alla R L. 120.000; cavo coassiale H 100 L. 2.700 al metro; GasFET S 3030 L. 15.000, Siemens CF 300 L. 15.000, CFY 19 L. 40.000; diodi Schottky H.P. 2800 L. 4.000, H.P. IN6263 L. 3.000; Transistors di potenza SHF BFQ 34 L. 24.000, BFQ 68 L. 33.000, BLU 99 L. 55.000; di segnale SHF BFG 65 L. 9.500; Multimetro H.P. 3 1/2 digit portatile automatico L. 400.000, Fluke 9000 LCD L. 400.000; stazione Weller WPTC 50 professionale L. 100.000, wattmetro coassiale terminale 1,5 GHz Micro-Match L. 100.000. Ik5CON Riccardo Bozzi - Box 26 - 55049 Viareggio - Tel. 0584/64736 - 60120.

Vendo il seguente materiale: antenna Mosley T.A. 33 junior (2kw) L. 400.000 - Sweep Ricagni 400-900 MHz L. 80.000 - Generatore di impulsi HP 214A L. 80.000 - Trasverter 144 - 1296 1256 1.5 W L. 400.000 - N. 2 Radiotelefoni GTF - Marelli portatili 150 MHz (completi di schema) L. 300.000. Telefonare ore serali - 0143/72064 - I10NK.

Vendo a L. 620.000 mixer stereo 10 canali completo di equalizzatore 4+4 bande + trasmettitore FM 88 - 108 MHz 3W. Per informazioni scrivere a Marco Peddis - Via Vasco de Gama 4 - Iglesias (CA) o telefonare allo (0781) 23190.

Vendo RTTY linea KFT composta da: Video Converter KT 100, Demodulatore KT 101, Keyboard KT 103, Video Monitor KT 104 a lire 400.000. Transceiver SWAN 350 + plug in VOX II + Micro Ceramico Electrovoice da tavolo a lire 350.000. Sintoamplificatore Pioneer GM-205 (20 + 20 W) a valvole a lire 150.000. I1CCL - Carlo Crovetto - Tel. (010) 588818 ore 20/21.

Vendo ricevitore Grundig Staellit 3000, splendido, con sintonia digitale da 0,150 a 30 MHz, e da 88 a 108 MHz, ricezione in FM, AM, CW, SSB, perfetto come nuovo. L. 500.000. Giuseppe Dematteis - Via Nizza 50 - 10126 Torino - Tel. (011) 683696 ore ufficio.

Vendo espansione 16K per Vic 20, selezionabile 3K, 8K, 16K a L. 50.000. Regalo 4 cartucce e 1 cassetta. Colombo Davide - Via Montello 26 - Prenezzo (VA) - Tel. 0331/218066.

Vendo RX Collins tipo 220 URR, ottime condizioni generali, copertura 19-230 MC, completo di contenitore, alimentazione 220 V. Alnati Enrico - Corso Re Umberto 92 - 10128 Torino - Tel. (011) 504395.

Vendo antenna verticale CUSHCRAFT mod. ATV4 (10-15-20-40 mt) come nuova, lire 220.000 - trattabili.; antenna CTE-FP 27 MHz - nuova - mai usata lire 600.000 non trattabili; apparato ricetrasmittente CB mod <TS340 DX - Sommerkamp - come nuovo, perfettamente funzionante - 80 canali AM-USB-LSB - lire 230.000 trattabili; accordatore d'antenna "Magnum" mod <MT 1000 D, come nuovo - lire 230.000 trattabili. Il materiale di cui sopra è tutto in imballo originale. Per accordi telefonare ore pasti al seguente numero: (089) 399909 - chiedere di Nicola.

Vendo per cessata attività in HF: Hal DS3100ASR più dem. KG-ZS10000 a L. 2.000.000, kit completo IC2E L. 300.000, Collins 32s1-75s3 più aim. L. 1.000.000. Amp. lineare Henry 3KA più 2V scorta, L. 2.500.000. Acc. MT3000DX L. 300.000. JRC linea NSD-515 più NRD 515 più NBD-515 più micr. e altoparlante esterno, L. 3.000.000. Log periodica 12 elem. PKW più cavo L. 400.000. Astenersi perditempo. Il tutto in ottime condizioni. Maurizio Mazzalai, IN3XTF - Tel. (0464) 521570.

Vendo Ricetrans Sommerkamp Soka 747. Vincenzo Piscolla, I8SQD - Via Conte Verde 39 - 86100 Campobasso (CB).

Vendo Linea Drake C Composta da T4XC - AC4 - R4C. Lino Bailo, I1JHS - Piazza P. Bosio 12/14 - 15069 Serravalle Scrivia (AL) - Tel. (0143) 65772 ore serali.

Vendo scan video converter per conversione immagini satelliti meteorologici, assemblato con telaietti, VHF Communication, completo di automatismi, start stop, 64 kbit di memoria a L. 450.000, funzionante garantito. Attilio Pagani, I2TEG - Via Dei Cherubini 3 - Dalmine Bergamo.

Vendo numerosi numeri: Nuova Elettronica; Elettronica Pratica; Radio Elettronica; Cinescopio. A metà prezzo di copertina. Inoltre primi 3 vol. di Basic a L. 50.000. Costa Angelo - Via F/3 Coop. di Vittorio - Fontanelle (AG).

Vendo RTX Yaesu FT480R all mode, 143,500 a 148,500 MHz, 14 W effettivi di RF output, 4 memorie, completo di accessori, manuale e schemi elettrici a L. 350.000 trattabili, più manuale a schemi Yaesu FT227R. Filippo IW8AMA - Tel. (081) 8798820 ore cena.

Scambio o vendo software per Commodore C16 e Plus/4. Oltre 150 programmi di ogni tipo: giochi, adventures, utility, database, gestionali, didattici, radioamatoriali, ecc., disponibli su cassette e su dischi. Aldo Bordieri, I2VUJ - Via Maiocchi 19 - 20129 Milano - Tel. (02) 272817 ore pasti.

MERCATINO

☐ **Compro** ☐ **Vendo** ☐ **Scambio**

____

____

____

Cognome ______________ Nome ______________

Via ______________ N.______ C.A.P. ______________

Città ______________ Prov.______ Tel. ______________

Inviare questo tagliando a: Progetto - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B.

MULTIMETRI DIGITALI TASCABILI A CRISTALLI LIQUIDI

CIE

Mod. 5608
Super slim
3½ digit
8 funzioni
28 portate selezionate con commutatore.
Dimensioni: 150 x 82 x 26

Mod. 7005
4½ digit
BUZZER
0,05% VDC
28 portate selezionate con 8 tasti.
Dimensioni: 180 x 85 x 40

Mod. 7105
3½ digit
CAPACIMENTRO
CONDUTTANZE + BUZZER
34 portate selezionate con 8 tasti
Dimensioni: 180 x 85 x 38

Mod. 7608A
3½ digit
7 funzioni
26 portate selezionate con 8 tasti.
Dimensioni: 191 x 87 x 46

SPECIFICHE ELETTRICHE

PORTATE		RISOLUZIONE	PRECISIONE	CAPACITÀ	CONDUTTANZE
Mod. 5608 - Cod. TS/3000-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 100 µV a 1 V	± 0,8 % su tutte le portate	–	2 µS ± 2% 200 nS ± 4%
Tens. c.a.	da 200 mV a 1000 V	–	da 1,2% a 2%		
Corr. c.c.	da 200 µA a 10 A	da 0,1 µA a 10 mA	± 0,8% su tutte le portate		
Corr. c.a.	da 200 µA a 10 A	–	da ± 0,8% a ± 1%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 0,1 Ω a 10 KΩ	da ± 0,8% a 1,2%		
Mod. 7608 - Cod. TS/3010-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 100 µV a 1 V	± 0,8% su tutte le portate	–	–
Tens. c.a.	da 200 mV a 750 V	–	da 1,2% a 2,5%		
Corr. c.c.	da 2 mA a 10 A	da 1 µA a 10 mA	da ± 0,8% a ± 1%		
Corr. c.a.	da 2 mA a 10 A	–	da ± 0,8% a ± 1%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 0,1 Ω a 10 KΩ	da ± 0,8% a ± 1,2%		
Mod. 7005 - Cod. TS/3025-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 10 µV a 100 mV	da ± 0,05% a ± 0,1%	–	–
Tens. c.a.	da 200 mV a 750 V	da 10 µV a 100 mV	da ± 0,5% a ± 0,75%		
Corr. c.c.	da 200 µA a 10 A	da 10 nA a 1 mA	da ± 0,5% a ± 2%		
Corr. c.a.	da 200 µA a 10 A	da 10 nA a 1 mA	da ± 0,75% a ± 2%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 10 mΩ a 1 KΩ	da ± 0,2% a ± 2%		
Mod. 7105 - Cod. TS/3015-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 100 µV a 1 V	± 0,5% su tutte le portate	da 2 nF a 20 µF Risoluzione da 1 pF a 10 nF Precisione ± 1%	200 nS Risoluzione 0,1 nS Precisione ± 3%
Tens. c.a.	da 200 mV a 750 V	da 100 µV a 1 V	da ± 1% a ± 2%		
Corr. c.c.	da 2 mA a 10 A	da 1 µA a 10 mA	da ± 0,8% a ± 1,5%		
Corr. c.a.	da 2 mA a 10 A	da 1 µA a 10 mA	da ± 1% a ± 1,5%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 0,1 Ω a 10 KΩ	da ± 0,8% a ± 1,5%		

- Altre prestazioni: prova diodi, prova transistor
- Alimentazione: 1 pila da 9 V

DISTRIBUITI DALLA **G.B.C.** *italiana*

W-440C: REGISTRATORE STEREO A DOPPIA CASSETTA

Come la Teac raddoppia un registratore senza ridurre la qualità:

Testine in cobalto amorfo.
Possibilità di copia ad alta velocità.
Riduzione del rumore con Dolby B e C.
Selezione automatica del tipo di nastro.
Recording Mute.
Possibilità di missaggio anche in fase di copia.
Lettura continua di ambedue le cassette.
Possibilità del salto di brani.
Rapporto segnale/rumore: 74 dB (con Dolby C)
Wow e Flutter: 0.06%.

Distribuzione esclusiva: GBC Teac Division.